

**Die Wurmparasiten
des Verdauungstraktes der Schildkröten
und Versuche zu ihrer Bekämpfung**

Hermann Moser

1973

Aus dem Zoologisch-Parasitologischen Institut
der Tierärztlichen Fakultät der Universität München
Vorstand: Professor Dr.Dr.h.c. H.Liebmann

Die Wurmparasiten des Verdauungstraktes der Schildkröten
und Versuche zu ihrer Bekämpfung

I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n
zur Erlangung der veterinärmedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München

von
Hermann Moser
aus
Schwandorf

München 1973

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München



Dekan: Prof. Dr. E. Dahme

Referent: Prof. Dr.Dr.h.c. H. Liebmann

Korreferent: Prof. Dr. H. Kraft

Tag der Promotion: 23. Februar 1973

	Seite:
INHALTSVERZEICHNIS	3
I. EINLEITUNG	5
II. ENDOPARASITEN DER SCHILDKRÖTEN (anhand der Literatur)	6
1. Nematoden	6
2. Trematoden	9
3. Acanthocephalen	10
III. THERAPIEMÖGLICHKEITEN BEI WURMBEFALLENEN REPTILIEN (anhand der Literatur)	11
IV. BESPRECHUNG DER WURMMITTEL (anhand der Literatur)	11
1. Thiabendazol	11
2. Eustidil ^R	13
3. Citarin ^R	13
4. Banminth ^R	14
5. Tenac ^R	15
V. EIGENE UNTERSUCHUNGEN	16
A. Material und Methodik	16
B. Ergebnisse	21
1. Der Helminthenbefall der Schildkröten	21
2. Ergebnisse der Therapieversuche	
Thiabendazol	24
Eustidil ^R	30
Citarin ^R	32
Banminth ^R	34
Tenac ^R	37
3. Ergebnisse aus Untersuchungen über eine Beziehung zwischen quantitativer Wurmei- ausscheidung und Zahl der in einer Schild- kröte parasitierenden Helminthen	47
4. Ergebnisse der Untersuchungen über prophylaktische Massnahmen	47

	Seite:
VI. BESPRECHUNG DER ERGEBNISSE	48
VII. ZUSAMMENFASSUNG	55
VIII. LITERATURVERZEICHNIS	57

I. EINLEITUNG

Nahezu unerschöpflich sind in der Literatur Hinweise auf Therapiemöglichkeiten des Parasitenbefalles bei den verschiedensten Säugetieren. Dagegen existieren nur vereinzelte Angaben zur Bekämpfung der Helminthosen bei Reptilien.

Der Kreis der Reptilienliebhaber wächst ständig. Dabei erfreuen sich die Schildkröten steigender Beliebtheit, besonders als Spielgefährten für Kinder. Aber gerade diese Tiere beherbergen in der Regel eine in die Tausende gehende Zahl von Helminthen in ihrem Intestinaltrakt. Da der Lebensraum der Reptilien - sei es nun in Zoologischen Gärten, in Schauterrarien oder in privaten Tierhaltungen - häufig sehr stark beschränkt ist, besteht die Gefahr einer Infektion bzw. Reinfektion durch die mit den Faeces wurmbefallener Tiere ausgeschiedenen Eier und Larven. Es ist deshalb von grossem Interesse, durch eine geeignete Therapie und durch entsprechende hygienische Massnahmen diese Gefahr zu beseitigen oder einzuschränken.

Durch die Therapieversuche mit Schildkröten sollten Erfahrungen für die Behandlung wertvoller und seltener Reptilien in Terrarien gesammelt werden, da häufig Todesfälle, vor allem während der winterlichen Ruhepause der wechselwarmen Tiere, auftreten.

Herr Professor Dr. Dr. h.c. Liebmann gab mir mit dem Thema: "Wurmparasiten der Schildkröten und Versuche zu ihrer Bekämpfung" die Möglichkeit, einen Beitrag zu diesem - gerade für den Tierarzt - interessanten Gebiet zu leisten.

II. ENDOPARASITEN DER SCHILDKRÖTEN (anhand der Literatur)

1. Nematoden:

Die wichtigsten und auch am häufigsten in Schildkröten parasitierenden Helminthen sind die zu den Nematoden gehörenden Oxyuridae. So berichtete bereits SCHNEIDER (1866) über eine grosse Anzahl von Vertretern der zu dieser Familie gehörenden Arten aus dem Intestinaltrakt griechischer Landschildkröten. DOSSE (1939) konnte aus einem Exemplar von *Cyclura carinata* etwa 8000 Nematoden isolieren. Auch FORSTNER (1960) bemerkte in seinem Beitrag zur Kenntnis parasitischer Nematoden aus griechischen Landschildkröten, dass die Individuenzahlen der verschiedenen gefundenen Arten bis zu 5000 betragen können. Die von ihm gefundenen Arten gehörten zu den Gattungen *Tachygonetria* Wedl 1862, *Alaeuris* Thapar 1925, *Mehdiella* Seurat 1918, *Oxyuris* Rudolphi 1883, *Macracis* Gedoelst 1916, *Atractis* Dujardin 1845 und *Angusticaecum* Baylis 1920. In seiner Arbeit entdeckte und beschrieb er sechs neue Arten. Ferner gelang es ihm erstmalig, die männlichen Vertreter von *Mehdiella inflata* zu finden.

Eine der ersten Abhandlungen über die zu den Oxyuridae gehörenden, nur etwa zwischen 2 und 8 mm langen Helminthen, stammt von SCHNEIDER (1866). Ihr folgte von DRASCHE (1884) eine weitere Arbeit, in der er neben *Ascaris holoptera* Rudolphi acht aus *Testudo graeca* isolierte Oxyuriden-Arten erwähnt und morphologische Angaben gemacht hat. Er sagt, dass die Differenzierung einzelner Arten nur durch eine äusserst genaue Untersuchung der Mundorgane möglich ist. LINSTOW (1910) untersuchte die an einer Landschildkröte Deutsch-Ostafrikas gefundenen Nematoden und beschrieb eine neue *Atractis*-Art. RAUTHER (1918) korrigierte

te Linstow's Darstellung von *Oxyuris monhystera* und entdeckte selbst eine neue *Thelandros*-Art, *Thelandros micuris* n.sp.. Nach BAYLIS (1923), der in drei Abschnitten über parasitische Nematoden bei Reptilien berichtete, folgte von THAPAR (1925) ein historischer, chronologischer Überblick über Beschreibung und Klassifizierung der Nematoden aus Reptilien. Auch REIBER, BYRD und PARKER (1940) fassten alle bis dahin bekannten Nematoden bei Reptilien (und Amphibien) zusammen. ORTLEPP (1933) konnte bei seinen Untersuchungen aus Schildkröten (*Testudo verrauxi*) zwei neue *Tachygonetria*-Arten isolieren (*T. poweri* und *T. quadrilabiata*) und beschrieb *Thelandros sexlabiata*, *Thaparia macrospiculum*, *Atractis africana* und *Alaeuris conspicua*. Über die Gattung *Thelandros* Wedl 1862 und ihre Vertreter bei Schildkröten arbeitete WALTON (1941). Er fand *Thelandros numidicus* Seurat 1918 und *T. sexlabiata* Ortlepp 1933. Der gleiche Autor gab ein Jahr später (1942) im Rahmen seiner Arbeit über Oxyuriden aus einer Landschildkröte auf Galapagos einen Bestimmungsschlüssel der in Reptilien gefundenen Oxyuroiden. Er stellte ein neues Genus (*Oxyuris loveridgei* Baylis 1920) auf, um drei von fünf neugefundene Arten einordnen zu können. Im einzelnen beschrieb er *Oxyuris loveridgei*, *Thaparia contortospicula*, *Tachygonetria testudinis*, *Pseudalaeuris macroptera*, *P. auricularis* und *P. pharyngodentata*. Ferner beinhaltet seine Arbeit eine Wirtstierliste für die einzelnen Helminthen.

DUBININA (1959) untersuchte 158 Exemplare von *Testudo horsfieldi* und fand 18 Helminthenspecies, wovon allein 14 zur Familie Oxyuridae gehörten. SCHAD (1962) konnte bei Sektionen von *T. graeca* 10 verschiedene *Tachygonetria*-Arten feststellen. Auch er sagt, dass bis zu 7 Arten zu Tausenden in einer Schildkröte parasitieren können.

Eine Wiederbeschreibung und kritische Analyse von 7 Oxyurenarten der Gattungen *Mehdiella* und *Tachygonetria* aus griechischen Landschildkröten führte PETTER (1961) durch. Sie

stützte sich auf systematische Untersuchungen der Oesophagus- und Kopfstrukturen und konnte so Fehlbestimmungen korrigieren. Aufgrund dieser Untersuchungen wies sie nach, dass *Tachygonetria nicollei* Seurat 1918 und *T. conica* Drasche 1883 (Seurat 1918) identisch sind. Das von THAPAR (1925) beschriebene Männchen von *T. longicollis* gehört nach ihrer Ansicht zu *T. conica*, während das von Thapar *T. conica* bezeichnete Männchen von ihr *T. macrolaimus* zugeordnet wurde. Die Art *Tachygonetria macrolaimus* von Thapar ist bei ihr *T. numidica* Seurat 1918. In weiteren Untersuchungen (1963/1. und 2.) von Schildkröten stellte sie bei sechs Tieren *Atractis*-Arten fest. *Tachygonetria longicollis*, *T. conica*, *T. dentata* und *T. macrolaimus* konnte sie relativ häufig nachweisen, während sie *Tachygonetria microstoma*, *T. robusta*, *T. stylosa*, *T. uncinata*, *T. numidica*, *T. thapari* und *Alaeuris alaeuris* nur vereinzelt finden konnte.

LINDAU (1965) seziierte im Rahmen seiner Arbeit sieben Schildkröten. In ihren Dickdärmen parasitierten ausschliesslich Oxyuren. Er stellte vier *Tachygonetria*-Arten (*T. thapari*, *T. conica*, *T. macrolaimus* und *T. dentata*), sowie *Mehdiella uncinata* und *Atractis dactyluris* fest.

Aus der Gattung *Kathlania* Lane 1914 ist *Kathlania leptura* als Parasit bei Schildkröten (*Chelone mydas*) bekannt. Diese 13 - 15 mm langen Helminthen wurden u.a. von LANE (1914) beschrieben. Dasselbe gilt für *Tonaudia tonaudia* (Lane 1914).

Über die zu den *Kathlaniidae* gehörenden Helminthen *Labi-duris gulosa* und *L. zschokkei* aus einer *Testudo denticulata* berichten MASI PALLARÉS und ORTIZ (1970). Sie fanden Hunderte dieser 6 - 12 mm langen Würmer.

Eine weitere Gruppe von in Schildkröten parasitierenden Helminthen stellt das Genus *Spironoura* Leidy 1856 dar. YORKE and MAPLESTONE (1962) fassten in dieser Gattung die Arten *Spironoura gracile* Leidy 1856, *S. araxiana* (Massino, 1924), *S. armenica* (Massino, 1924) und *S. testudinis* (Baylis and Daubney) zusammen. Die von BOULENGER (1923) aus einer nord-

amerikanischen Schildkröte (*Terrapene carolina*) beschriebene Art *Falcaustra chapini* setzte YAMAGUTI (1961) synonym zu *Spironoura affinis* Leidy 1856.

Vertreter der 15-30 mm langen Helminthen der Art *Spiroxis contortus* fanden KHROMOVA (1969) in 7 von 9 Schildkröten und ERNST (1971) in 20 von 60 untersuchten Tieren.

Selten aus Schildkröten isoliert wurden die von BAYLIS und DAUBNEY (1922) erstmals beschriebenen Helminthen *Zanclophorus annandalei* und *Z. kemp*i. In diese Gattung mit einbezogen wurde der von MASSINO (1924) bei *Emys orbicularis* gefundene Parasit *Zanclophorus ararath*.

RAILLIET und HENRY (1912) führten die neue Subfamilie *Cissophyllinae* ein und ordneten dem Genus *Cissophyllus* den in *Emys orbicularis* gefundenen Parasiten *C. laverani* zu.

Auch bezüglich des zu den Ascaroidea gehörenden Genus *Angusticaecum* gehen die ältesten Literaturhinweise u.a. zurück auf SCHNEIDER (1866) und DRASCHE (1884) mit *Ascaris sulcata* aus *Chelonia* sp. und *Ascaris holoptera* aus *Testudo graeca*. BAYLIS (1920) ordnete *Ascaris holoptera* aufgrund der Oesophagusstruktur in die Gattung *Angusticaecum* ein. *Angusticaecum holoptera* stellt mit einer Länge bis 125 mm den grössten der in Schildkröten parasitierenden Helminthen dar. Dem gleichen Genus wurde ein aus *Testudo denticulata* von CHAPIN (1924) isolierter Wurm (*A. brevispiculum*) zugeordnet.

2. Trematoden:

Nachdem sich bereits LOOSS (1899), MEHRA (1931) und viele andere Autoren mit Trematoden bei Reptilien beschäftigt hatten, beschrieb BENNETT (1935) vier Trematoden der Gattungen *Cercorchis*, *Protenes* und *Neochasmus* bei Schildkröten und Schlangen. BYRD (1936) entdeckte im Dünndarm einer Sumpfschildkröte acht Vertreter einer neuen Trematodenspecies

der Gattung *Cercorchis* (*Cercorchis kinosterni*). SIDDIQUI (1958) fand *Astiotrema geomydica* aus einer indischen Schildkröte und gibt einen Bestimmungsschlüssel für die Gattung *Astiotrema* an. Eine systematische Beschreibung aller in Reptilien parasitierenden Trematoden, die in Hyderabad gefunden wurden, stammt von SIMHA (1958). Ein Jahr später konnte BOGITSH (1959) aus zwei Schnappsschildkröten 28 Exemplare einer weiteren *Auridistomum*-Art isolieren. Im gleichen Jahr untersuchten SCHRÖDER und ULMER (1959) 28 Wasserschildkröten und fanden am häufigsten Vertreter der Gattung *Spirorchis* (*S. elegans*, ferner *S. artericola*, *S. pseudemyae* und *S. scripta*.) Über die morphologischen Besonderheiten des Schildkrötenlungenegels, *Heronimus chelydrae* Mac Callum 1902 und seinen Entwicklungszyklus berichtete CRANDALL (1960). STUNKARD (1964) entdeckte, dass der digene Trematode *Monostomum molle* Leidy 1856 mit *Heronimus chelydrae* Mac Callum identisch sei und nannte den Parasiten in einer neuen Kombination *Heronimus mollis* Leidy 1856. ROHDE (1962) beschrieb zum ersten Mal *Diaschistorchus multitesticularis* n.sp. aus einer Schildkröte. ODENING (1968) berichtet in seiner Arbeit unter anderem über einige Trematoden aus Schildkröten in Vietnam und Kuba. Zu jeder gefundenen Art macht er Angaben über Wirt, Herkunft, Lokalisation sowie Morphologie. Über vier Trematoden der Gattungen *Neoproncocephalus*, *Telorchis* und über *Cephalogonimus* aus *Kachuga dhongoka* bzw. aus *Lissemys punctata* berichtet JAHAN (1970).

3. Acanthocephalen:

Acanthocephalen der Gattung *Neoechinorhynchus* fanden CABLE und HOPP (1954) in nordamerikanischen Schildkröten. Sie beschreiben ausführlich *Neoechinorhynchus emydis*, *N. pseudemydis* und *N. chrysemydis*. Bis dahin war nur *Neoechinorhynchus emydis* (Leidy) bekannt. FISHER (1960) entdeckte ebenfalls in

einer nordamerikanischen Schildkröte eine vierte Art, nämlich *N. emyditoides* n.sp., während CABLE und FISHER (1961) ein Jahr später *N. stunkardi* n.sp. erstmals bei *Graptemys pseudogeographica* fanden.

III. THERAPIEMÖGLICHKEITEN BEI WURMBEFAFFENEN REPTILIEN (anhand der Literatur)

Über Therapiemöglichkeiten bei wurmbefallenen Reptilien ist in der Literatur sehr wenig bekannt (LINDAU 1965). GRAHAM-JONES (1961) schlägt bei Schlangen "Piperazin" in einer Dosis von 100 mg/kg KGW bei Ascaridenbefall, eine Kombination von "Phenothiazin und Piperazin" gegen Schlangenstrongyliden und schliesslich "Dicestal" als taenicides Mittel vor. LINDAU (1965) stellte Versuche zur medikamentellen Bekämpfung von Schildkrötenoxyuren mit "Phenothiazin" und einem Gemisch von "Phenothiazin und Piperazin" an, wie dies auch zur Bekämpfung von Helminthen des Pferdes eingesetzt wird. Es gelang ihm zwar, in allen Fällen die Eiausscheidung zu vermindern, aber eine Eliminierung der Parasiten war nicht möglich, so dass, wie er selbst sagt, seine Therapieversuche mit diesen Mitteln unbefriedigend verlaufen sind.

IV. BESPRECHUNG DER WURMMITTEL (anhand der Literatur)

Auf ihre anthelminthische Wirkung bei Reptilien sollen Thiabendazol, Eustidil^R, Citarin^R, Banminth^R und Tenac^R überprüft werden.

1. Thiabendazol:

Dieses Anthelminthikum wurde unter dem Namen MK 360 von der

Firma Merck Sharp & Dohme, Rahway, New Jersey (USA) entwickelt. Es ist unter dem Namen Thibenzole^R im Handel. Es enthält 50 % 2-(4-Thiazolyl)-benzimidazol als Wirkstoff und stellt somit einen Imidazolabkömmling dar. Für die Anwendung bei Pferden ist eine speziell entwickelte Zubereitungsform unter dem Namen Equizole^R bekannt. Thibenzole^R ist ein weisses bis lohfarbenes, geruchloses, feinkörniges, kristallines Pulver, das in Wasser praktisch unlöslich, jedoch suspendierbar ist. Ferner steht das Medikament noch als Thibenzole^R-Paste zur Verfügung. In 1 g dieser Paste sind 493 mg Thiabendazol enthalten.

Therapieversuche mit diesem Anthelminthikum wurden bereits von einer grossen Anzahl von Autoren bei verschiedenen Säugtierarten durchgeführt. So berichten u.a. CUCKLER (1961), HERLICH (1962) und GORDON (1961 und 1964) über Versuche mit Thiabendazol bei wurmbefallenen Schafen. Sie setzen das Anthelminthikum in Dosen von 12,5 - 100 mg/kg KGW mit guten Erfolgen ein. Dass dem Thiabendazol neben seiner vermiziden auch eine ovozide und larvizide Wirkung in Bezug auf Oxyuren zugesprochen werden muss, bewies EGERTON (1969). Gute Erfahrungen mit Thiabendazol machten auch ENIGK (1965) bei Pferden, ENIGK und ECKERT (1963) beim Rind, sowie HASSLINGER und REHM (1968, 1969) in Feldversuchen bei Pferden und grossem Wiederkäuer. Mit sehr gutem Erfolg prüfte HASSLINGER (1971) bei einer erhöhten Dosis von 330 mg/kg KGW die Wirkung dieses Anthelminthikums auf Oxyuren bei Mäusen. Zu ebenfalls befriedigenden Ergebnissen gelangte SCHEEL (1967) in ihrem Beitrag zur Therapie des Endoparasitenbefalles bei Zoowiederkäuern und -equiden beim Einsatz von Thiabendazol.

Die jüngsten Untersuchungen über den Einsatz von Thiabendazol zur Bekämpfung der Helminthosen beim Rehwild stammen von ILG (1969) und KAVASCH (1970). Übereinstimmend berichten sie von guten Erfolgen mit diesem Wurmmittel.

Über die Anwendung von Thiabendazol bei Reptilien waren in der Literatur keine Hinweise zu finden.

2. Eustidil ^R:

Eustidil ^R wurde von der Firma Burroughs Welcome & Co. entwickelt. In der BRD wird es durch das Impfstoffwerk Friesoythe vertrieben. Es ist als Pulver und in Tablettenform im Handel und oral anzuwenden. Das weisse, feinkörnige Pulver ist geruchlos und in Wasser nahezu unlöslich, jedoch suspendierbar. Ein Gramm des Pulvers enthält 770 mg 0,0 di-(2-chloräthyl)0-(3-chlor-4-methyl-cumarin-7-yl)phosphat (Haloxon). Eine Tablette enthält 15,4 mg des gleichen Wirkstoffes. Nach Firmenangabe liegt die wirksame Dosis zwischen 30 und 70 mg Eustidil pro kg KGW. Es soll von beinahe universeller Wirkung gegen Magen-Darm-Strongyliden und deren Larvenstadien sein und an Rinder, Schafe, Pferde, Schweine, Hühner und Tauben, jedoch nicht an Wassergeflügel, verabreicht werden können. CHEVALIER (1965) untersuchte die Wirkung von Haloxon in Dosen von 35, 50 und 100 mg/kg KGW auf den Magen-Darmstrongylidenbefall der Rinder. Erfolg und Verträglichkeit waren zufriedenstellend. Die Wirkung von Eustidil ^R auf die Capillariasis bei Tauben prüften SCUPIN (1967), sowie LÜTHGEN und BERNAU (1967) ebenfalls mit gutem Erfolg.

Über Therapieversuche mit Reptilien waren in der Literatur keine Angaben zu finden.

3. Citarin ^R:

Dieses von Bayer hergestellte und vertriebene Anthelminthikum ist eine wässrige 10 %ige Lösung - bezogen auf den Wirkstoff als Base - und enthält pro ml 117,9 mg 2,3,5,6 - Tetrahydro-6-phenyl-imidazo 2,1-b thiazolhydro-chlorid (entsprechend 100 mg Base), 2 mg Natriumbisulfit, 0,5 mg p-Oxybenzoesäuremethylester und 0,05 mg p-Oxybenzoesäurepropylester. Citarin ^R ist in der Literatur auch unter dem Namen "Tetramisole" bekannt. Der Wirkstoff ist ein weisses, kristallines Pulver, das in Wasser zu 20 - 22 % und in Methanol

zu 12 % löslich ist. Die wässrige Lösung ist bei kühler Lagerung gut haltbar. In alkalischem Milieu hydrolysiert Citarin^R und wird in das 2-Oxo-3-(2-merkaptoäthyl)-5-phenyl-imidazolidin, eine in Wasser unlösbare, neutrale, kristallinische Verbindung übergeführt.

Der Hersteller empfiehlt bei Rindern eine Dosierung von 2,5-4 ml je 50 kg KGW, bei Schaf und Ziege 2 ml je 25 kg KGW. Das Mittel wird in der Regel subcutan verabreicht, kann aber auch oral appliziert werden. Während STAMPA und SERRANO (1966) bei Versuchen an Wiederkäuern eine Dosis von 15 mg pro kg KGW (bezogen auf den Wirkstoffgehalt), in einem Fall sogar von nur 6 mg pro kg KGW oral verabreichten und dabei eine 100 %ige Wirkung gegen *Trichuris ovis* feststellten, konnte WALLEY (1966) den *Trichuris*-befall beim Schaf erst mit einer Dosierung von 25 mg pro kg KGW erfolgreich bekämpfen. Nach den Ergebnissen seiner Untersuchungen liegt die therapeutische Dosis bei oraler Applikation des Citarin^R wesentlich höher als bei parenteraler Verabreichung. SCHEEL (1967) konnte mit einer 2-maligen Dosis von 10 mg pro kg KGW, oral verabreicht, die *Trichuris*-eiuscheidung eines Elches erfolgreich bekämpfen. Auch HASSLINGER und REHM (1969) untersuchten die Wirkung von Citarin^R als Anthelminthikum beim Rind unter praxisähnlichen Verhältnissen und kamen zu befriedigenden Ergebnissen. Bei Reptilien wurde Citarin^R noch nicht eingesetzt.

4. Banminth^R:

Banminth^R wird von der Firma Pfizer GmbH., Abt. Tierarzneimittel, hergestellt und ist ein weisses, geruchloses und wasserlösliches Pulver zur oralen Verabreichung gegen Magen- und Darm-Nematoden bei Rindern, Schweinen, Schafen und Ziegen. Es ist in Folienbeuteln zu je 20 g im Handel. Der Inhalt eines Beutels von 20 g enthält 12,5 % Wirkstoff (trans-1-Methyl-(1,4,5,6 Tetrahydro-2-(2-2-thienyl)vinyl)-pyrimidiniumtartrat) entsprechend 2,5 g reinem, wasserlös-

lichem Pyranteltartrat. Banminth^R wirkt direkt auf die neuromuskulären Schaltstellen und führt zur Muskellähmung der Parasiten. Es wirkt sowohl auf die verschiedenen Larvenstadien als auch auf die adulten Formen der Helminthen.

5. Tenac^R:

Dieses Anthelminthikum für Hunde wurde von der Shell Chemical Company, New York, USA, entwickelt. In den USA ist es unter dem Namen Task^R im Handel. Die frühere Bezeichnung war Canogard^R. Ferner findet es unter dem Namen Equigard^R Einsatz in der Pferdepraxis. Es ist auch unter dem Namen Atgard V im Handel.

Der Wirkstoff des Anthelminthikums ist Dichlorvos 0,0-Dimethyl-0-(2,2 dichlorvynyl)-phosphat-(cis), eine hochwirksame Phosphorverbindung. In Tenac^R ist der Wirkstoff durch ein Spezialverfahren in Plastikpellets von Reiskorngrösse eingearbeitet. Im Verdauungstrakt des Hundes wird der Wirkstoff wieder abgegeben und die unverdauliche Plastikmasse mit den abgetöteten Würmern über die Faeces ausgeschieden. Dabei ist Tenac^R auch gegen die Larvenstadien der Parasiten wirksam. Es wird mit Futter vermischt oral verabreicht.

FORSTNER und MATZKE (1969) prüften die Wirkung von Atgard V an Mastschweinen in einer einmalig verabreichten Dosis von 200 mg/kg KGW. Die Zahl der wurmeiausscheidenden Schweine war 2 Wochen nach der Behandlung bei Befall mit Ascariden um 90 % und mit Oesophagostomum, Hyostrongylus oder Trichuris um 100 % verringert. Der Globocephalusbefall ging von 15 auf 1 Tier zurück.

Die gute anthelminthische Wirkung von Dichlorvos im Präparat Equigard^R wurde von JACOBS (1970) nachgewiesen. Auch JONAS, HASSLINGER und WOLPERT (1972) konnten dies bestätigen und sprachen dem Präparat eine gute Verträglichkeit auch für

hochträchtige Stuten bis 4 Wochen vor dem Abfohlen zu. Über Behandlungsversuche bei Reptilien mit diesem Anthelmintikum ist in der Literatur nichts bekannt.

V. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

A. Material und Methodik

Für die Untersuchungen standen insgesamt 79 Landschildkröten zur Verfügung. Aufgrund des Bestimmungsschlüssels nach WERMUTH-MERTENS (1961) konnten sie den Arten *Testudo graeca* ibera und *T. hermanni* zugeordnet werden. Es kamen deshalb Schildkröten zum Einsatz, weil diese in der Regel einen hohen Verwurmungsgrad aufweisen. Dazu sind sie relativ preiswert zu erwerben und unkompliziert mit Abfallobst und -gemüse aus Gärtnereien zu ernähren. Normalerweise wurden die Tiere in einem Freigehege auf Kies- und Rieselboden gehalten. Während der Versuche waren sie in Einzelkäfigen mit Kotauffangschalen untergebracht.

Durch Sektion von insgesamt 15 verendeten Schildkröten wurde ein Überblick über die bei diesen Tieren am häufigsten parasitierenden Wurmspecies gewonnen.

Die verendeten Tiere stammten von Privatpersonen (4) und Zootierhändlern (11). 28 Schildkröten verendeten im Laufe von 2 1/2 Jahren während der Versuche und wurden ebenfalls seziert. Bei den aus privaten Tierhaltungen und den aus den hier durchgeführten Versuchen stammenden Tieren wurde die Sektion am Tage des Verendens durchgeführt, während die bei Zootierhändlern verendeten Schildkröten grösstenteils tiefgefroren zur Verfügung standen.

Zunächst wurden mit Hilfe einer Knochensäge Bauch- und Rückenschild voneinander getrennt. Die Muskelansätze am Bauch-

schild konnten mit einem scharfen Messer durchschnitten werden. Somit war es möglich, den Bauchschild des auf dem Rücken liegenden Tieres abzuheben. Unter der relativ dünnen Wand der Dickdarmabteilungen waren die dicht gelagerten, hell durchschimmernden Helminthen deutlich zu erkennen. Der Magen und alle Darmabschnitte wurden freipräpariert, in eine grosse Schale gebracht und geöffnet. Da die Anzahl der Parasiten in der Regel eine 4-5-stellige Zahl betrug, wurde eine Suspension des Magen-Darminhaltes von 1000 ccm hergestellt und nach jeweiliger intensiver Durchmischung aus 10 x 10 ccm dieser Suspension die Gesamtzahl der Helminthen einschliesslich ihrer verschiedenen Larvenstadien ermittelt. Die isolierten Helminthen wurden bis zur morphologischen Differenzierung in Looss-Lösung verbracht. Grössere Parasiten (*Angusticaecum*) wurden direkt dem Magen-Darminhalt entnommen.

Als Grundlage zur morphologischen Bestimmung der Parasiten dienten die Arbeiten von FORSTNER (1960), SKRJABIN (1960), THAPAR (1925) WALTON (1942) und YORKE and MAPLESTONE (1962). Die morphologische Bestimmung beschränkte sich auf die Feststellung der Gattungen, denen die gefundenen Helminthen zuzuordnen waren.

Um eine Aussage über die Beziehung zwischen dem Grad der Verwurmung (also der Anzahl der in einem Tier parasitierenden Helminthen) und der Eiausscheidung machen zu können, wurden insgesamt 737 Kotuntersuchungen an 52 Schildkröten bei verschiedenen Witterungsbedingungen durchgeführt. 28 dieser Tiere wurden im Laufe der Untersuchungen einer Sektion unterzogen, um eventuell eine Beziehung zwischen der gefundenen durchschnittlichen Eiausscheidung und der bei der Sektion ermittelten Helminthenanzahl zu finden.

Zur Kotgewinnung wurden die Tiere einzeln in Käfigen mit Kotauffangschalen gehalten. Im Gegensatz zu der von LINDAU (1965) bevorzugten Anreicherung der Eier mit einer Mischung von 2 Teilen gesättigter Kochsalzlösung und 1 Teil gesättig-

ter Zinkchloridlösung bei anschliessendem, etwa dreiminütigem Zentrifugieren erwies sich diese Methode allein wegen der meist in die Tausende gehenden Anzahl ausgeschiedener Wurmeier als völlig unbrauchbar.

Bei den Untersuchungen kamen (Therapogen)-Zählkammern, die mit einer filtrierten Kochsalz-Kotsuspension gefüllt wurden, zur Bestimmung der Eizahl pro Gramm Kot (= EpG) zum Einsatz. Zur Herstellung dieser Suspension wurden die von der Herstellerfirma mitgelieferten Dosen bis zur unteren Markierung mit gesättigter Kochsalzlösung (hergestellt mit Natrium chloratum puriss. pulv. nach DAB 7) beschickt und darauf bis zur oberen Markierung der frische Schildkrötenkot gegeben. Durch 20-Sekunden-langes Schütteln wurde eine gleichmässige Kotsuspension hergestellt.

Um das später notwendige Flotieren der Wurmeier in der Zählkammer nicht durch überflüssige Beimengungen, wie z.B. Pflanzenfasern etc., zu erschweren bzw. zu verhindern, wurde diese Kotsuspension mit Hilfe eines Siebes von der Maschenweite $300\ \mu$ von sperrigen Bestandteilen befreit. Nachdem die nun gereinigte Kotsuspension wiederum 20 Sekunden lang aufgeschüttelt wurde, konnte die Zählkammer mittels einer Pipette gefüllt werden. Nach 5 Minuten sind in der Regel alle Wurmeier unter dem Zählfeld flotiert und können so gezählt werden. Dabei entspricht ein bei der Durchmusterung beider Zählkammern gefundenes Ei 50 Eiern pro Gramm Kot. Beim Auszählen unter dem Mikroskop ist darauf zu achten, dass auch in die Tiefe zu mikroskopieren ist, um eventuell nicht flo- tierte Wurmeier ebenfalls mit zu erfassen.

Wenn im Verlauf der Therapieversuche die Eiausscheidung eines Tieres so stark zurückging, dass in beiden Zählkammern kein Wurmei mehr nachzuweisen war, wurde eine Anreicherung in der üblichen Weise durchgeführt. Dazu kam eine Mischung von 2 Teilen gesättigter Kochsalzlösung, 1 Teil Zinkchloridlösung und 1 g Kot zur Anwendung. Diese Suspension wurde etwa 3 Minuten lang zentrifugiert und anschliessend auf flotierte Eier untersucht.

Therapieversuche wurden an insgesamt 36 Tieren durchgeführt. Dabei kamen folgende Anthelminthika zur Erprobung:

1. Thiabendazol:

Dieses Medikament wurde einmal in Pulverform mit Bananenbrei vermischt oral verabreicht, zum anderen fand es als Thibenzole^R-Paste Verwendung. Als Paste wurde es mit Hilfe einer Plastikspritze ohne Kanüle, die eine genaue Dosierung gestattete, ebenfalls oral appliziert.

2. Eustidil^R:

Dieses Anthelminthikum fand in Pulverform Anwendung. Es wurde mit Bananenbrei vermischt und oral gegeben.

3. Citarin^R:

Die wässrige Lösung wurde subkutan mittels einer Tbc-Spritze injiziert. Eine Hilfsperson hinderte die zu behandelnde Schildkröte daran, den Kopf unter den Panzer zurückzuziehen. Mit einer Hakenpinzette wurde eine Hautfalte seitlich am Hals abgehoben und das Anthelminthikum injiziert.

4. Banminth^R:

Auch dieses in Pulverform zur Verfügung stehende Anthelminthikum wurde mit Bananenbrei vermischt und oral verabreicht.

5. Tenac^R:

Es stand in Abrissbeuteln zu je 0,98 Gramm Granulat zur Verfügung. Es kam wie Banminth^R zur Anwendung.

Bei allen oral zu verabreichenden Medikamenten hinderte eine Hilfsperson die Tiere daran, den Kopf unter den Panzer zurückzuziehen. Gleichzeitig musste die Hilfsperson den Unterkiefer mit sanfter Gewalt nach unten ziehen um das Bananen-Anthelminthikumgemisch mit Hilfe eines schmalen Spatels auf die Zunge streichen zu können. Anschliessend hat es sich bewährt, Unter- und Oberkiefer des zu behandelnden Tieres bis

zum Abschlucken geschlossen zu halten. Dabei konnte durch leichten Druck auf den Kehlkopf und Massage des Oesophagus stets der Schluckreflex ausgelöst werden.

Nach Applikation des Anthelminthikums wurden die Tiere, deren Wurmeiausscheidung (=EpG) bereits vor der Behandlung mehrmals bestimmt worden war, in Einzelkäfigen mit Kotauffangschalen gehalten und folgendes untersucht:

1. Die Verträglichkeit des Anthelminthikums aufgrund subjektiver Beobachtung der Tiere bezüglich Verhalten und Futteraufnahme,
2. das Verhalten der Wurmeiausscheidung durch tägliche koproskopische Untersuchungen und
3. die Anzahl der täglich ausgeschiedenen Helminthen. Dazu wurde die innerhalb von 24 Stunden ausgeschiedene Kotmenge in einer Petrischale mit Wasser aufgeschwemmt. Die in dieser Suspension enthaltenen Helminthen zeichneten sich gegen eine dunkle Unterlage deutlich ab und konnten so entnommen werden.

Diese wiederholten koproskopischen Untersuchungen vor der Behandlung waren erforderlich, da bereits bei den ersten Wurmeizählungen eine starke Abhängigkeit der Eiausscheidung von der Witterung festgestellt werden konnte.

Da in der Literatur über Therapiemöglichkeiten bei wurmbefallenen Reptilien, ausser der Arbeit von LINDAU (1965) und wenigen Empfehlungen von GRAHAM-JONES (1961), keine Anhaltspunkte zu finden waren, galt es zunächst, die therapeutische Dosis für die einzelnen Medikamente zu bestimmen. Als grober Ansatzpunkt hierfür dienten die von den einzelnen Herstellerfirmen empfohlenen Dosen für Kleintiere. Diese Ausgangsdosis

eines Anthelminthikums wurde anschliessend zusammen mit der 1,5-fachen, 2-fachen, 2,5-fachen und eventuell 3-fachen Dosis an jeweils 1 Tier getestet. Die Dosis eines Anthelminthikums mit der höchsten Effektivität (d.h. die Dosis, bei der die Eiausscheidung am stärksten zurückging und gleichzeitig die Anzahl der abgegangenen Helminthen am grössten war), wurde jeweils in nachfolgenden Versuchen im Hinblick auf Verträglichkeit, Dauer der Behandlung und Behandlungsintervalle an mehreren Tieren getestet.

Um für prophylaktische Massnahmen Empfehlungen geben zu können, wurden Tiere ohne Eiausscheidung unterschiedlichen Haltungsbedingungen ausgesetzt.

B. Ergebnisse

1. Der Helminthenbefall der Schildkröten

Die Sektion von insgesamt 15 Schildkröten ergab einen Überblick über die am häufigsten vorkommenden Helminthen. Dies war für die Aussage über die Wurmwirksamkeit der geprüften Medikamente erforderlich.

Alle im Rahmen dieser Arbeit sezierten Tiere zeigten mit Tausenden von Würmern vollgepfropfte Enddarmabschnitte. Es handelte sich stets um Mischinvasionen von Vertretern mehrerer Gattungen. Im einzelnen wurden Nematoden und Larven folgender Gattungen gefunden: *Tachygonetria* Wedl 1862, *Oxyuris* Rudolphi 1883, *Mehdiella* Seurat 1918, *Macracis* Gedoelst 1916, *Alaeuris* Thapar 1925, *Atractis* Dujardin 1845 und *Angusticaecum* Baylis 1920. Artbestimmungen wurden nicht durchgeführt.

Sowohl in der Häufigkeit des Vorkommens als auch in der Zahl der Individuen dominierten die *Tachygonetria*-Arten.

Mehdiella konnte bei 13 Tieren nachgewiesen werden. 11 Schildkröten waren mit den bis 8 mm langen Vertretern der Gattung

Macracis befallen. Die viviparen Helminthen der Gattung Atractis parasitierten in 8 Schildkröten. Würmer der Gattung Alaeuris kamen ebenfalls in 8 Tieren vor. Bei 6 Schildkröten konnte aus dem Dünndarm Angusticaecum isoliert werden. Die Individuenzahl betrug maximal 6 Exemplare. Schliesslich wurden bei 5 Schildkröten in relativ geringer Anzahl Oxyuris-Arten gefunden.

Die Anzahl der in einer Schildkröte parasitierenden Helminthen schwankte zwischen 532 und 32400 (einschliesslich der Larvenstadien). In den Tieren lagen Mischinvasionen von Helminthen aus 2 - 6 Gattungen vor. Tachygonetria-Arten waren bei 11 Tieren zahlenmässig vorherrschend, Würmer der Gattung Atractis bei 4 Schildkröten. In relativ geringer Individuenzahl waren Oxyuris-Arten nachzuweisen. Ihr prozentualer Anteil an der gesamten Helminthenpopulation eines Tieres betrug 1-3,5 %. Macracis-Arten betrugen anteilig zwischen 1 und 6,5 %, während Alaeuris maximal mit 33 % und Mehdiaella maximal mit 38 % vertreten waren. (Tabelle 1).

In der Tabelle 1 ist die Anzahl der insgesamt gefundenen Helminthen (einschliesslich Larven) und die Gattungen, denen diese Helminthen zugeordnet werden konnten, aufgeführt. Dabei wurden die sehr zahlreich vorhandenen Larven nicht mit berücksichtigt. Die Prozentangaben bei den einzelnen Gattungen beziehen sich auf die Zahl der insgesamt morphologisch bestimmten adulten Formen der Helminthen des betreffenden Tieres.

Ferner konnten aus den ausgeschiedenen Helminthen von 7 mit Wurmmitteln behandelten Schildkröten insgesamt 17 etwa 2,3 - 2,6 cm lange, zu den Ascarididae gehörende Würmer isoliert werden. Es handelte sich bei diesen Helminthen um Vertreter der Gattung Amplicaecum Baylis 1920. Die Individuenzahlen schwankten zwischen einem und drei Exemplaren pro Tier.

Tier	Helminthen insgesamt	Tachygonetria- Arten in %	Oxyuris- Arten in %	Macracis- Arten in %	Alaeuris- Arten in %	Mendiella- Arten in %	Atractis- Arten in %	Angusticaecum Individuen
1	32400	84	/	6,5	/	6,5	/	1
2	1750	72	1	3	12	12	/	0
3	17300	31	2	2	14	18	33	0
4	6500	39	/	/	/	3	58	3
5	671	91	/	/	/	/	9	0
6	14500	86	/	/	10	/	4	2
7	4500	64	1	4,5	6,5	24	/	2
8	4000	13	/	6,5	4	2,5	74	0
9	16000	74	/	4	/	18	4	0
10	9800	58	/	3	25	8	6	2
11	6450	55	2	5	/	38	/	0
12	8500	82	/	1	/	17	/	0
13	12500	57	/	2,5	33	7,5	/	6
14	532	81	/	/	8	11	/	0
15	1400	35	3,5	3,5	/	5	53	0

Tab. 1: Zahl der bei der Sektion von 15 Schildkröten gefundenen Helminthen und ihre Gattungszugehörigkeit

2. Ergebnisse der Therapieversuche

Über keines der eingesetzten Wurmmittel konnten in der Literatur Angaben im Hinblick auf Therapieversuche bei Reptilien gefunden werden. Als grober Anhaltspunkt für die Dosierung dienten die Empfehlungen der Herstellerfirmen für den Einsatz bei Kleintieren, bzw. bei Schafen und Ziegen und die in der Literatur bekannten Ergebnisse verschiedener Autoren, welche das jeweilige Anthelminthikum bereits getestet hatten. Aufgrund der Erfahrungen aus Versuchen mit Kleintieren war anzunehmen, dass bei Schildkröten, deren Körpergewicht zwischen 120 und 1050 Gramm lag, wesentlich höher dosiert werden musste. Diese Annahme wurde bekräftigt durch die Versuche von HASSLINGER (1971), der bei Mäusen erst bei einer erhöhten Dosis von 330 mg/kg KGW Thiabendazol (Normaldosis bei Wiederkäuern 50 bis 100 mg/kg KGW) eine gute Wirkung gegen Oxyuren erzielte.

Thiabendazol

An insgesamt 11 Schildkröten wurden Therapieversuche mit unterschiedlichen Dosierungen, und zwar zwischen 200 und 450 mg/kg KGW - bezogen auf den Wirkstoff - durchgeführt. Bei jedem der Tiere wurde vor der Behandlung durch koproscopische Untersuchung im Verlauf von mehreren Wochen 8-mal die Eiausscheidung pro Gramm Kot bestimmt.

Nach der Verabreichung der Medikamente wurden täglich die EpG und die Anzahl der ausgeschiedenen Helminthen ermittelt, und zwar so lange, bis entweder keine Eiausscheidung oder keine Wurmausscheidung mehr festzustellen war. Die 5 Tiere der Gruppe I wurden im Sommer 1971 mit jeweils unterschiedlichen Dosen Thiabendazol behandelt, um zunächst die Höhe der Dosierung und die Anzahl der Verabreichungen festzulegen. Im einzelnen erhielten - bezogen auf den Wirkstoff -

Tier 1: 200 mg/kg KGW tägl. 2 Tage lang (11./12.8.)

Tier 2: 300 mg/kg KGW tägl. 2 Tage lang (11./12.8.)

Tier 3: 400 mg/kg KGW 2 x im Abst. v. 2 Tg. (12./14.8.)

Tier 4: 300 mg/kg KGW 3 x im Abst. v. 2 Tg. (12./14./16.8.)

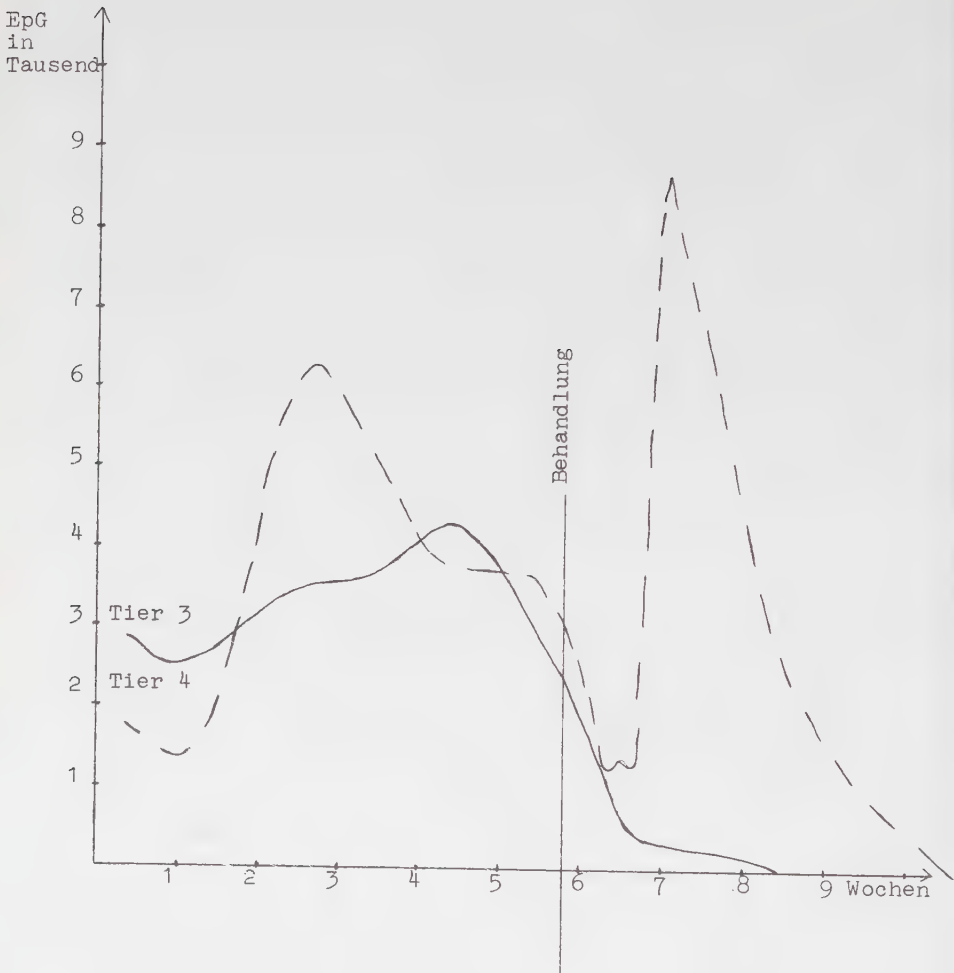
Tier 5: 200 mg/kg KGW 3 x im Abst. v. 2 Tg. (12./14./16.8.)

Bei Tier 1 ging die Eiausscheidung von maximal 8650 vor, auf minimal 800 nach der Behandlung zurück. Beim Tier 2 betrugen die entsprechenden Werte 10000/3600, beim 3. Tier 4300/0, bei der 4. Schildkröte 6200/0 und bei Tier 5 12100/150. Bei den Tieren 1, 2, 4 und 5 konnten bei den koproskopischen Untersuchungen Askarideneier nachgewiesen werden. Die Eiausscheidung der Tiere 3 und 4 der Gruppe I vor und nach der Behandlung wurde in der graphischen Darstellung 1 wiedergegeben. Die Anzahl der insgesamt abgegangenen Helminthen betrugen bei Tier 1 5534, bei Tier 2 9856, beim 3. Tier gingen 19198, bei der 4. Schildkröte 8285 und bei Tier 5 schliesslich 12598 Helminthen ab (Tabelle 2).

Tier	insgesamt abgegangene Helminthen
I.1	5532 + 2 Angusticaecum
I.2	9850 + 6 Angusticaecum
I.3	19198
I.4	8283 + 2 Angusticaecum
I.5	12597 + 1 Angusticaecum

Tabelle 2: Zahl der insgesamt abgegangenen Helminthen der Tiere der Gruppe I nach der Behandlung mit 200 - 400 mg/kg KGW Thiabendazol

Die Tiere 3 und 5 nahmen nach der letzten Behandlung einige Tage lang keine Nahrung zu sich, die Futteraufnahme der übrigen Tiere war leicht reduziert. Tiere 1, 2 und 5 wurden ca. 4 Monate nach der Behandlung im Winter 1971/72 seziiert. In ihrem Verdauungstrakt befanden sich jeweils 1375 (Tachygonetria 79 %, Alaeuris 18 %, Mehdiella 3 %), 1450 (Tachygonetria 86 %, Alaeuris 14 %) und 71 (nur Tachygonetria-Arten)



Graph. Darstellung 1:

Die Ausscheidung von Oxyureneiern bei Schildkröten vor und nach der Behandlung mit Thiabendazol (Tier 3: 400 mg/kg KGW 2-mal im Abstand von 2 Tagen, Tier 4: 300 mg/kg KGW 2-mal im Abstand von 2 Tagen.)

Oxyuriden. Die Tiere 3 und 4, welche nach der Behandlung im August 1971 keine Wurmeier mehr ausgeschieden hatten, wurden im Jahre 1972 mehrmals koproskopisch nachuntersucht. Ab Mai 1972 waren sie in direktem Kontakt mit neuzugekauften, wurmbefallenen Schildkröten. Die Eiausscheidung begann bei Tier 3 wieder ab 23.6.1972, bei Tier 4 ab 20.7.1972.

Bei diesem ersten Versuch hat sich gezeigt, dass Thiabendazol bei einer Dosierung von 300 - 400 mg Wirkstoff/kg KGW am effektivsten war. Mit der Dosis von 200 mg Wirkstoff/kg KGW gelang es auch bei 3-maliger Verabreichung nicht, die Eiausscheidung ganz zu unterdrücken, wohl aber stark zu reduzieren. Die Dosis 200 - 300 mg Wirkstoff/kg KGW genügte jedoch, wie die Sektion der Tiere 1, 2 und 5 später zeigte, den Askaridenbefall erfolgreich zu bekämpfen. Bei dieser Dosis verliessen die lebenden Askariden zwischen dem 5. bis 9. Tag nach der letzten Behandlung das Wirtstier, während die Oxyuriden nur relativ langsam reagierten. Bei einer Dosierung von 400 mg/kg KGW hingegen wurden innerhalb von 2 Tagen bereits 18450 von 19198 in einer Schildkröte parasitierenden Helminthen ausgeschieden.

Es lag nahe, die Wirkung von Thiabendazol in Dosierungen um 400 mg/kg KGW an mehreren Tieren nochmals zu testen. Diese Versuchsreihe wurde mit Thibenzole^R-Paste vorgenommen. In den Gruppen II und III waren jeweils 3 Tiere zusammengefasst, deren Wurmeiausscheidung insgesamt 8-mal vor der Behandlung bestimmt worden war. Die 3 Schildkröten der Gruppe II sollten

3 x 450 mg Wirkstoff/kg KGW im Abstand von je 8 Tagen, die 3 Tiere der Gruppe III

an 3 aufeinanderfolgenden Tagen je 300 mg Wirkstoff/kg KGW erhalten.

Die vorgesehene 3. Behandlung der Tiere der Gruppe II wurde nicht mehr vorgenommen, da zu diesem Zeitpunkt die EpG be-

Datum 1972	Tier 1 EpG ausgesch. Helminth.		Tier 2 EpG ausgesch. Helminth.		Tier 3 EpG ausgesch. Helminth.	
21.6.	250	-	1450+AE	-	150	-
28.6.	800	-	/	-	350	-
2.7.	1050+AE	-	1600	-	250	-
7.7.	900	-	/	-	/	-
12.7.	1650+AE	-	/	--	400	-
16.7.	1800	-	8000	-	/	-
20.7.	1950	-	11050+AE	-	350	-
24.7.	2400	-	12100	-	400	-
1. Behandlung am 26.7. mit 450 mg/kg KGW Thiabendazol						
27.7.	3050+AE	775	16550	1125+1A.	200	17
28.7.	2800	1300+1A.	12000+AE	260+1A.	100	550+1A.
29.7.	1200	1750	4850	5500	57 Z.	123
30.7.	650+AE	375	4300	4600	16 Z.	28
31.7.	/	/	2400	650	45 Z.	3
1.8.	/	/	2050	600	0 Z.	1
2.8.	500	153	/	/	0 Z.	2
2. Behandlung am 3.8. mit 450 mg/kg KGW Thiabendazol						
4.8.	850	550	2500	1000+1A.	0 Z.	0
5.8.	/	/	/	/	-	-
6.8.	/	/	/	/	-	-
7.8.	/	/	1100	1700	0 Z.	0
8.8.	150	1200+1A.	450	625	-	-
9.8.	0 Z.	400	100	174	-	-
10.8.	0 Z.	7	38 Z.	29	0 Z.	0
15.8.	0 Z.	0	0 Z.	0	-	-
26.8.	0 Z.	0	0 Z.	0	-	-
19.9.	0 Z.	0	0 Z.	0	0 Z.	0

AE = Askarideneier nachweisbar,

A = Askariden,

Z. = Nachweis durch übliche Flotation,

/ = keine Untersuchung möglich, da kein Kotabsatz

Tabelle 3: Wurmeiausscheidung und Anzahl der abgegangenen Helminthen der Schildkröten der Gruppe II vor und nach der Behandlung mit Thiabendazol

reits auf 0 abgesunken war. Tier 3 war schon nach der ersten Applikation der Dosis frei von Ei- und Wurmausscheidung. Trotz fehlender Eiausscheidung erhielt diese Schildkröte zur Verträglichkeitsprüfung zum 2. Mal 450 mg Wirkstoff/kg KGW. Wie die beiden anderen Tiere nahm es 3-4 Tage nach der Applikation sehr wenig Nahrung auf. Danach normalisierte sich das Verhalten der Tiere zusehends. Die Applikation des Anthelminthikums erfolgte am 26.7. und 3.8. Die Eiausscheidung der Tiere 1 und 2 war ab dem 6. bzw. ab dem 8. Tag nach der 2. Applikation auf 0 gesunken. (Tabelle 3).

Alle Schildkröten dieser Gruppe wurden seziiert. Dabei konnten bei keinem der Tiere Helminthen gefunden werden, so dass der Wirkungsgrad von Thiabendazol in dieser Dosierung 100 % betrug. (Tabelle 4).

Tier	behandelt mit Thiabendazol	abgeg. Helm. insgesamt	nach Sekt. gef. Helm.	Wirkungsgrad (%)
II.1	2x450 mg/kg KGW	6510+2Angust.	0	100
II.2	2x450 mg/kg KGW	16263+3Angust.	0	100
II.3	2x450 mg/kg KGW	724+1Angust.	0	100

Tab. 4: Der Wirkungsgrad von Thiabendazol auf Oxyuren und Angusticaecum in Schildkröten

Die Tiere der Gruppe III erhielten an 3 aufeinanderfolgenden Tagen je 300 mg Wirkstoff/kg KGW. Nach der 3. Behandlung nahmen sie tagelang keine Nahrung auf, hatten Kopf und Extremitäten unter den Carapax gezogen und hielten die Lider geschlossen. Kot- und Harnabsatz sistierten 2 bzw. 3 Tage lang vollständig. Die Mundschleimhaut war stark anämisch und trocken. Tier 2 erbrach nach der 3. Behandlung einen Teil des

mit wenig Mageninhalt, vermischten Anthelminthikums. Dies darf auch als Ursache dafür angesehen werden, dass die Eiausscheidung dieser Schildkröte nicht völlig zurückging. Innerhalb von 5 Tagen hatten sich jedoch auch diese Tiere wieder völlig erholt. Ihre Nahrungsaufnahme - wie überhaupt die Nahrungsaufnahme aller mit Wurmmitteln behandelten Schildkröten - war nach der Behandlung besser denn je. Bei den Schildkröten 1 und 3 hatte die Eiausscheidung ab 10. Tag nach der letzten Applikation von Thiabendazol Nullwerte erreicht. (Tabelle 5).

Eustidil^R

Dieses Anthelminthikum kam bei 4 Schildkröten in folgender Dosierung zum Einsatz:

Tier 1: 50 mg Wirkstoff/kg KGW 2 x im Abst.von 2 Tg.

Tier 2: 100 mg Wirkstoff/kg KGW 2 x im Abst.von 2 Tg.

Tier 3: 150 mg Wirkstoff/kg KGW 2 x im Abst.von 2 Tg.

Tier 4: 250 mg Wirkstoff/kg KGW 2 x im Abst.von 2 Tg.

Nach der Behandlung war bei den Tieren 2, 3 und 4 die Futteraufnahme 3 Tage lang reduziert. Tier 4 zog sich für 2 Tage vollkommen zurück. Danach kam es jedoch wieder zur Normalisierung der Futteraufnahme und des Verhaltens. Nach der zweiten Behandlung ging beim Tier 1 (2 x 50 mg Wirkstoff/kg KGW) die Eiausscheidung zwar zurück, konnte aber nicht ganz unterdrückt werden. Ein Minimum war am 6. Tag nach der zweiten Behandlung festzustellen, danach erhöhte sie sich wieder. Innerhalb von 10 Tagen waren insgesamt 3958 Helminthen ausgeschieden worden. Bei der Sektion des Tieres konnten noch 417 Würmer der Gattungen Tachygonetria (53 %) und Atractis (47 %) aus dem Intestinaltrakt isoliert werden. Somit wies Eustidil^R in dieser Dosierung einen Wirkungsgrad von ca. 90 % auf. Tier 2 stammte aus einem Sammeltransport einer Zootierhandlung und war erst anfangs Juni 1972 importiert worden. Die zunächst relativ niedrige Eiausscheidung (750 EpG) erreichte innerhalb einer knappen Woche sehr hohe Wer-

Datum 1972	Tier 1		Tier 2		Tier 3	
	EpG	ausgesch. Helminth.	EpG	ausgesch. Helminth.	EpG	ausgesch. Helminth.
21.6.	2300	-	1800	-	900	-
28.6.	2500	-	5900	-	1150+AE	-
2.7.	2050	-	4150	-	1400	-
7.7.	3600	-	3800	-	850	-
12.7.	/	-	2750	-	2400+AE	-
16.7.	4700	-	3600	-	3750	-
20.7.	5350	-	4900	-	4600	-
24.7.	5050	-	4100	-	4200	-
Behandlung mit 3 x 300 mg/kg KGV am 25./26. und 27.7.1972						
27.7.	4750	162	3800	360	4850+AE	127
28.7.	3900	2300	1700	1200	3750	175+2A.
29.7.	/	/	2150	207	/	/
30.7.	/	/	/	/	/	/
31.7.	2150	1950	/	/	2000	2800
1.8.	1600	3200	/	/	600	2650
2.8.	950	1750	1500	3100	100	900
4.8.	150	216	750	1450	150	450
6.8.	41 Z.	36	150	650	50	19
10.8.	/	/	50	82	/	/
15.8.	0 Z.	0	200	43	0 Z.	6
26.8.	0 Z.	0	150	0	0 Z.	2
19.9.	0 Z.	0	200	0	0 Z.	0

AE = Askarideneier nachweisbar,

A. = Askariden,

Z. = Nachweis durch übliche Flotation,

/ = Keine Untersuchung möglich, da kein Kotabsatz

Tabelle 5: Wurmeiausscheidung und Anzahl der abgegangenen Helminthen der Schildkröten der Gruppe III vor und nach der Behandlung mit Thiabendazol

te (18250 EpG). Dies mag wohl auf die unterschiedlichen Haltungs- und Ernährungsbedingungen und der daraus resultierenden Stress-Situation für das Tier zurückzuführen sein. Diese Stress-Situation scheint günstigere Bedingungen für die Parasiten darzustellen. Das hat jedoch nur bis zu einer gewissen Grenze Gültigkeit, da in zwei Fällen beobachtet werden konnte, dass von Schildkröten, die kurz vor dem Exitus waren, massenhaft Oxyuriden ausgeschieden wurden. Bei Tier 2 konnte also trotz doppelter Dosis gegenüber Tier 1 die Eiausscheidung nur für 2 Tage vermindert werden; danach stieg sie wieder an und lag teils noch über den Ergebnissen vor der Behandlung. So betrug auch die Anzahl der ausgeschiedenen Oxyuriden nur 41 % der insgesamt im Tier parasitierenden Helminthen. Die Wirksamkeit gegen *Angusticaecum holoptera* bei den Tieren 2 und 4 war jedoch sehr gut.

Bei den Schildkröten 3 und 4 dieser Gruppe konnte trotz 4- bzw. 5-facher Dosis im Vergleich zu Tier 1 keine bessere Wirkung erzielt werden. Zwar konnte bei Tier 3 für einige Tage, bei Tier 4 sogar über längere Zeit eine Verminderung der Eiausscheidung und das Abgehen einer grossen Anzahl von Parasiten erreicht werden, eine 100 %ige Eliminierung der Parasiten war jedoch nicht möglich. Tier 4 dieses Versuches wurde nicht seziert. Seine Eiausscheidung ging von maximal 21350 vor, auf minimal 1150 nach der Behandlung zurück und erreichte ca. 1/2 Jahr später (die Winterpause eingeschlossen) wieder um 4000 EpG. (Tabelle 6). Die im Winter 1971/72 durchgeführte Sektion des Tieres 2 ergab 4275, die des Tieres 3 1950 Helminthen und Larven. Bei Tier 2 waren 78 % der Würmer *Tachygonetria*-Arten, ca. 13 % gehörten der Gattung *Mehdiella* und ca. 9 % der Gattung *Alaeuris* an. Die entsprechenden Zahlen für Tier 3 betrugen: *Tachygonetria*-Arten ca. 43 %, *Macracis* ca. 8 %, *Mehdiella* ca. 26 % und schliesslich *Atractis*-Arten 23 %.

Citarin⁵

Zur Erprobung dieses Anthelminthikums standen ebenfalls 4 Schildkröten zur Verfügung. Sie waren in der Versuchsgruppe V

Datum p71	Tier 1		Tier 2		Tier 3		Tier 4	
	EpG	ausgesch. Helminth.	EpG	ausgesch. Helminth.	EpG	ausgesch. Helminth.	EpG	ausgesch. Helminth.
8.6.	2550	-	750	-	1300	-	2150	-
8.7.	3000	-	1300	-	1550	-	2200	-
8.7.	8350	-	6350	-	2700	-	3950	-
8.7.	6400	-	18250+AE	-	8300	-	21350	-
8.7.	6150	-	14000+AE	-	6200	-	3650	-
8.7.	6900	-	12800	-	4050	-	5900+AE	-
8.7.	3650	-	12650+AE	-	2600	-	6300	-
8.8.	3400	-	11350	-	2800	-	6900	-

1. Behandlung am 12.8. mit Eustidil

	50 mg/kg KGW		100 mg/kg KGW		150 mg/kg KGW		250 mg/kg KGW	
8.8.	2450	0	8100	0	2250	0	6300+AE	0
8.8.	3250	64	10900+AE	23	2000	37	5000	87

2. Behandlung am 14.8. mit Eustidil

8.8.	1500	755	4100	30+1A	800	1350	3800	1000+1A
8.8.	1100	650	3500	100+1A	2650	2300	5400	2475
8.8.	600	300	15750	700	3550	500	7750	1110
8.8.	450	1950	/	/	1450	500	8550	875
8.8.	250	200	12200	525+1A	3200	2800	9800	1000
8.8.	850	9	14850	500	7400	675	2800	375
8.8.	600	7	21050	500	7900	850	1150	75
8.8.	/	/	20100	475	4900	575	/	/
8.9.	950	4	3950	125	/	/	/	/
8.9.	800	0	/	/	650	0	1550	0
8.9.	850	0	/	/	2350	0	1450	0

E = Askarideneier im Kot nachweisbar,

. = Askariden,

= Untersuchung nicht möglich, da kein Kotabsatz

Tabelle 6: Wurmeiausscheidung und Anzahl der abgegangenen Helminthen der Schildkröten der Gruppe IV vor und nach der Behandlung mit Eustidil^R

zusammengefasst. Alle Tiere erhielten am 26.7. einheitlich 0,15 mg/kg KGW der Lösung subcutan injiziert. Weder an der Injektionsstelle noch im Allgemeinbefinden der Versuchstiere konnten Reaktionen auf das Wurmmittel festgestellt werden. Als Besonderheit ist zu vermerken, dass Tier 3 dieser Gruppe in den ersten 2 Wochen keinerlei Nahrung, jedoch sehr viel Wasser aufnahm. Am 21.6., also ca. 4 Wochen vor der Behandlung mit Citarin^R, gingen bei diesem Tier spontan ca. 8000 Oxyuriden einschliesslich Larvenstadien ab. Danach normalisierten sich die Nahrungsaufnahme und das Allgemeinbefinden des Tieres.

Nach der einmaligen subcutanen Applikation von 15 mg/kg KGW Citarin^R ging ein Grossteil der Parasiten innerhalb der nächsten 2 Tage ab. Auch die Diausscheidung ging teilweise erheblich zurück, wurde jedoch niemals negativ und erreichte ab dem 11. Untersuchungstag nach der Behandlung wieder höhere Werte.

Im einzelnen sank die Diausscheidung des Tieres 1 von maximal 8800 vor der Behandlung auf minimal 2050 nach der Behandlung. Die entsprechenden Zahlen für die übrigen Schildkröten sind für Tier 2 14650/750, für Tier 3 1750/300 und für Tier 4 3150/350. (Tabelle 7).

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass mit dieser einmaligen Verabreichung der Dosis die Therapieversuche unbefriedigend verlaufen sind. Inwieweit eine zweite Applikation oder eine Dosiserhöhung das Ergebnis beeinflusst hätten, konnte wegen Einbruchs kalter Witterung und dadurch bedingter Ruhepause der Schildkröten, nicht mehr untersucht werden.

Banminth^R

Das Anthelminthikum kam bei 4 Tieren der Gruppe VI zum Einsatz. Es wurde in folgender Dosis mit Banane vermischt an die einzelnen Schildkröten oral verabreicht:

Datum 1972	Tier 1		Tier 2		Tier 3		Tier 4	
	EpG	ausgesch. Helminth.	EpG	ausgesch. Helminth.	EpG	ausgesch. Helminth.	EpG	ausgesch. Helminth.
1.6.	6100	-	5050	-	12000	8000	2100	-
2.6.	8200	-	4800	-	1150	-	2950	-
2.7.	4800	-	/	-	/	-	1700	-
7.7.	7100+AE	-	6050	-	/	-		-
2.7.	6700	-	5950	-	1600	-	2400	-
6.7.	6550	-	8900	-	1350	-	3150	-
10.7.	8800+AE	-	14650	-	1750	-	2350	-

Behandlung: 0,15 mg/kg KGW Citarin^R subcutan am 26.7.

7.7.	10200	3000+1A.	11850	6500	2050	3250	3200	2725
8.7.	8500+AE	1175+1A.	13200	1650	/	/	/	/
9.7.	4350	123	8700	231	1800	840	1550	319
30.7.	5100	219	6150	92	1250	36	1600	262
31.7.	3950	850	5050	129	1400	104	1250	158
1.8.	4400	64	2350	41	850	12	1000	29
2.8.	4800	5	2200	106	500	7	550	16
4.8.	3250	58	1300	71	300	22	350	48
6.8.	2500	12	850	0	650	0	700	16
10.8.	2750	0	/	/	1050	0	650	0
15.8.	2050	0	800	28	800	0	950	3
26.8.	2900	0	750	0	1150	14	1200	0
19.9.	3400	0	1400	0	650	0	/	/

E = Askarideneier nachweisbar,

. = Askariden,

/ = keine Untersuchung möglich, da kein Kotabsatz

Tabelle 7: Wurmeiausscheidung und Anzahl der abgegangenen Helminthen der Schildkröten der Gruppe V vor und nach der Behandlung mit Citarin^R.

Tier 1 erhielt 100 mg Pulver/kg KGW 2 x im Abstand v. 2 Tg.
Tier 2 erhielt 200 mg Pulver/kg KGW 2 x im Abstand v. 2 Tg.
Tier 3 erhielt 300 mg Pulver/kg KGW 2 x im Abstand v. 2 Tg.
Tier 4 erhielt 400 mg Pulver/kg KGW 2 x im Abstand v. 2 Tg.
Im Pulver sind 12,5 % Wirkstoff enthalten.

Die Nahrungsaufnahme und das Wohlbefinden der Tiere 1 und 2 waren nach der zweiten Behandlung mässig gestört, bei den Schildkröten 3 und 4, welche die 3-bzw. 4-fache Dosis im Vergleich zu Tier 1 erhielten, zeigten sich erhebliche Störungen. Beide Tiere wurden im Winter 1971/72 seziert.

Die Wurmeiausscheidungen nach der Behandlung lagen bei den Tieren 1 und 2 dieser Gruppe teilweise erheblich über dem Niveau derjenigen vor der Behandlung (Tier 1 vor der Behandlung maximal 6250 EpG, nach der Behandlung maximal 13100 EpG; die entsprechenden Zahlen für Tier 2 = 9150/16550 EpG), obwohl eine ganze Reihe von Parasiten ausgeschieden wurde (Tier 1: 2236 Oxyuriden und 4 Askariden, Tier 2: 9557 Oxyuriden)

Bei beiden Schildkröten wurde ein Jahr später insgesamt 6-mal die Eiausscheidung bestimmt. Sie erreichte bei Tier 1 bis 8550 EpG, bei Tier 2 bis 3600 EpG. Die Eiausscheidung des dritten Tieres bewegte sich vor der Behandlung zwischen 100 und 1000 EpG. Dies liess auf eine zumindest relativ schwache Verwurmung des Tieres schliessen. Es schied insgesamt 85 Oxyuriden und 1 Angusticaecum holoptera aus. Bei der Sektion konnten schliesslich nochmals 22 Helminthen gefunden werden, darunter 7 geschlechtsreife weibliche Oxyuriden der Gattung Tachygonetria. Der Wirkungsgrad von Banminth^R betrug in dieser Dosis ca. 80 %. Beim 4. Tier sank die Eiausscheidung von maximal 8050 EpG vor der Behandlung auf minimal 13 nach der Behandlung. Bei beiden Tieren konnte also mit Hilfe von Banminth^R die Eiausscheidung für kurze Zeit zumindest unter 50 EpG gesenkt werden. Es war jedoch in beiden Fällen nicht möglich, die Parasiten vollständig abzutreiben bzw. die Eiausscheidung ganz zu verhindern. Bei der 4. Schildkröte dieser Gruppe gingen nach der Behandlung ins-

gesamt 6779 Oxyuriden und 4 Helminthen des Genus *Angusticaecum* ab. (Tabelle 8).

Nach der Sektion wurden 118 Oxyuriden der Gattungen *Tachygonetria* und *Mehdiella* isoliert. Dies entsprach einem Wirkungsgrad von ca. 98 %. Eine nochmalige Erhöhung bzw. eine 3. Verabreichung der Dosis von Tier 3 und 4 kann nicht empfohlen werden, da bei einer Dosis von 2 x 400 mg/kg KGW die Grenze der Verträglichkeit erreicht ist. Bei allen Dosierungen zeigte Banminth^R eine gute Wirkung gegen *Angusticaecum*. So waren bei den koproskopischen Untersuchungen der Tiere 1 und 2 im Jahre 1972 keine Askarideneier mehr nachzuweisen. Auch bei den Sektionen der Tiere 3 und 4 konnten keine dieser grossen Nematoden gefunden werden.

Tenac^R

Therapieversuche mit Dichlorvos wurden an insgesamt 13 Schildkröten durchgeführt.

Im ersten Versuch erhielten 4 Tiere folgende Dosis:

Tier 1: 200 mg/kg KGW Granulat; 2-mal im Abstand v. 4 Tagen

Tier 2: 300 mg/kg KGW Granulat; 2-mal im Abstand v. 4 Tagen

Tier 3: 400 mg/kg KGW Granulat; 2-mal im Abstand v. 4 Tagen

Tier 4: 500 mg/kg KGW Granulat; 2-mal im Abstand v. 4 Tagen

Wie bei allen bisher getesteten Wurmmitteln war auch nach dem Einsatz von Dichlorvos die Futteraufnahme ca. 2 Tage lang leicht rückgängig. Aus dem Verhalten der Tiere nach der Applikation war sonst jedoch keine Auswirkung von seiten des Anthelminthikums erkennbar. Auch in dieser Gruppe war aufgrund der relativ geringen Eiausscheidung der Tiere 1 und 2 vor der Behandlung eine niedrige Parasitenzahl zu erwarten. Durch die geringe Zahl der ausgeschiedenen Helminthen, sowie durch die nach der Behandlung durchgeführte Sektion wurde diese Erwartung bestätigt. Im Tier 1 parasitierten 492, im Tier 2 lediglich 102 Helminthen.

Die Ergebnisse dieses Versuches mit Dichlorvos waren sehr zufriedenstellend. Die Eiausscheidung von Tier 1 war ab

Datum	Tier 1		Tier 2		Tier 3		Tier 4	
	EpG	ausgesch. Helminth.	EpG	ausgesch. Helminth.	EpG	ausgesch. Helminth.	EpG	ausgesch. Helminth.
1971								
29.6.	2300	-	3500	-	200	-	1800	-
3.7.	4100	-	5600	-	750	-	4200+AE	-
7.7.	6250+AE	-	9150	-	1000	-	6150	-
12.7.	4600	-	7000	-	300	-	6300	-
15.7.	3450	-	6050	-	200	-	8050	-
20.7.	3100	-	5200	-	100	-	7200+AE	-
26.7.	2400+AE	-	4000	-	100	-	6000+AE	-
10.8.	4950	-	6950	-	150	-	4100	-
Behandlung am 11. und 13.8. mit je								
	100 mg/kg KGW		200 mg/kg KGW		300 mg/kg KGW		400 mg/kg KGW	
13.8.	6100	1300	5750	120	200	12	2900	675
14.8.	3700	125	14000	7500	-	-	2750	5850+2A.
16.8.	-	-	16550	1225	-	-	1300	225+1A.
17.8.	13150	650+2A.	14300	325	-	-	-	-
18.8.	-	-	8100	250	50	58	50	28
19.8.	10550	150+2A.	4850	125	150	15+1A.	13 (Z.)	1A.
20.8.	-	-	500	12	-	-	350	0
21.8.	3800	11	-	-	-	-	200	1
22.8.	-	-	-	-	50	0	32 (Z.)	0
1.9.	-	-	-	-	41 (Z.)	0	-	-
10.9.	-	-	-	-	50	0	100	0

AE = Askarideneier nachweisbar,

A. = Askariden

(Z.) = Nachweis durch übliche Flotation

/ = Untersuchung nicht möglich, da kein Kotabsatz

Tabelle 8: Die Wurmeiausscheidung und Anzahl der abgegangenen Helminthen der Schildkröten der Gruppe VI vor und nach der Behandlung mit Banminth^R

Datum 971	Tier 1		Tier 2		Tier 3		Tier 4	
	EpG	ausgesch. Helminth.	EpG	ausgesch. Helminth.	EpG	ausgesch. Helminth.	EpG	ausgesch. Helminth.
9.6.	250	-	/	-	4050	-	1800	-
1.7.	300	-	/	-	400	-	2600	-
5.7.	200	-	850	-	1250	-	4000	-
0.7.	450	-	600	-	2700	-	8750	-
4.7.	1200	-	550	-	3150	-	9500	-
8.7.	850	-	500	-	2200	-	9800	-
1.7.	1000	-	650	-	2650	-	10700	-
1. Behandlung am 4.8. mit Tenac ^R mit								
	200 mg/kg KGW		300 mg/kg KGW		400 mg/kg KGW		500 mg/kg KGW	
5.8.	1850	24	650	0	1850	0	/	0
6.8.	1500	253	50	102	2000	263	/	/
7.8.	850	18	/	/	200	1330+1A.	15800	18
2. Behandlung am 8.8. mit Tenac ^R mit								
	200 mg/kg KGW		300 mg/kg KGW		400 mg/kg KGW		500 mg/kg KGW	
8.8.	950	114	/	/	250	1254	7050	31
9.8.	/	/	/	/	150	113	550	625
0.8.	700	0	/	/	250	32	15650	1075
1.8.	-	-	0 Z.	0	/	/	650	314
2.8.	450	3	0 Z.	0	/	/	/	/
3.8.	100	72	0 Z.	0	50	6	2150	1275
4.8.	150	8	0 Z.	0	50	3	4800	1150
5.8.	0 Z.	0	0 Z.	0	0 Z.	0	2050	400
6.8.	/	/	/	/	50	2	700	75
7.8.	0 Z.	0	0 Z.	0	6 Z.	39	-	-
9.8.	0 Z.	0	0 Z.	0	0 Z.	4	1650	350
4.8.	0 Z.	0	0 Z.	0	0 Z.	0	2300	43
0.8.	0 Z.	0	0 Z.	0	0 Z.	0	1250	0

- . = Askariden
- . = Nachweis durch übliche Flotation
- . = Untersuchung nicht möglich, da kein Kotabsatz

Tabelle 9: Wurmeiausscheidung und Anzahl der abgegarbenen Helminthen der Schildkröten der Gruppe VII vor und nach der Behandlung mit Tenac^R

dem 7. Tag, von Tier 2 ab dem 3. Tag und von Tier 3, dessen Eiausscheidung auch eine stärkere Verwurmung vermuten liess, ab dem 10. Tag nach der letzten Behandlung auf Null gesunken. Tier 4 dieses Versuches, mit einem Gewicht von nur 120 g und relativ starker Verparasitierung (6618 Helminthen), konnte zur Beurteilung von Dichlorvos nicht mehr herangezogen werden, da aufgrund einer Unterkieferfraktur die 2 Applikationen des Anthelminthikums nicht mehr zuverlässig durchgeführt werden konnten.

Bei der Dosis von 200 mg/kg KGW ging die Eiausscheidung relativ langsam zurück. Erst nach der 2. Applikation war wieder ein deutlicher Rückgang festzustellen. Dagegen war bei den Schildkröten 2 und 3 bereits nach der 1. Applikation von 300 bzw. 400 mg/kg KGW eine sehr deutliche Abnahme der Eiausscheidung zu verzeichnen. Auffallend war auch, dass bereits vor der 2. Behandlung bei Tier 2 alle und bei Tier 3 der grösste Teil der Parasiten abgegangen waren. (Tabelle 9). Der Wirkungsgrad von Tenac^R betrug bei den Tieren 1, 2 und 3 jeweils 100 % (Tabelle 10).

Tier	behandelt mit Tenac ^R	abgeg. Helm. insgesamt	nach Sekt. gef. Helm.	Wirkungs- grad (%)
VII.1	2x200 mg/kg KGW	492	0	100
VII.2	2x300 mg/kg KGW	102	0	100
VII.3	2x400 mg/kg KGW	3040+1 Ang.	0	100

Tabelle 10: Der Wirkungsgrad von Tenac^R auf Helminthen von Schildkröten in verschiedenen Dosierungen, 2 x im Abstand von 4 Tagen verabreicht

Im 2. Versuch mit Dichlorvos standen wiederum 4 neuzugekaufte Tiere, deren Eiausscheidung vor der Behandlung mehrmals bestimmt worden war. Im 1. Versuch war bei keiner der Schild-

kröten koproskopisch ein Befall mit *Angusticaecum* nachzuweisen. Deshalb wurden im nächsten Versuch 3 Tiere eingesetzt, in deren Kot Askarideneier vorhanden waren. Bemerkenswert ist, dass Tier 2 vor diesem Versuch nahezu 4 Wochen keine Nahrung zu sich nahm. Erst nach der Behandlung, als eine ganze Reihe von Parasiten abgegangen war, zeigte es regen Appetit. Alle Tiere dieser Untersuchungsgruppe VIII erhielten

2 x 400 mg/kg KGW Tenac^R im Abstand von 3 Tagen oral mit Banane vermischt, verabreicht. Die Nahrungsaufnahme war 1-2 Tage nach der 2. Applikation leicht herabgesetzt, ansonsten war das Allgemeinbefinden jedoch nicht gestört. Es war auffallend, dass *Angusticaecum* holoptera bei allen 3 befallenen Tieren den Wirt erst nach der zweiten Behandlung verliess. Die Eiausscheidung war bei Tier 1 ab dem 11. Tag, bei Tier 2 ab dem 10. Tag, bei Tier 3 ab dem 7. und bei Tier 4 ab dem 16. Tag nach der letzten Behandlung auf Null gesunken. (Tabelle 11). Die Tiere wurden nicht seziert, da sie in späteren Versuchen über prophylaktische Massnahmen und Terrarienhygiene benötigt wurden. Dazu wurden unter anderem die Schildkröten 1 und 2 dieser Gruppe am 29.9. noch einmal koproskopisch untersucht. Zu diesem Zeitpunkt zeigten beide Tiere keine Eiausscheidung.

Im nächsten Versuch (Untersuchungsgruppe IX) erhielten 3 Schildkröten einheitlich

2 x 400 mg/kg KGW Tenac^R im Abstand von 8 Tagen.

Wie bei allen bisher durchgeführten Versuchen wurde auch hier die Eiausscheidung vor der Behandlung insgesamt 8-mal bestimmt. Im Kot von Tier 2 konnten dabei konstant Askarideneier nachgewiesen werden. 6 bzw. 7 Tage lang nach der 1. Behandlung ging bei den Schildkröten 1 und 2 die Eiausscheidung kontinuierlich zurück. 2 Tage vor der 2. Behandlung erhöhte sich die Eiausscheidung wieder. Die Anzahl ausgeschiedener Helminthen erreichte am 2. bzw. 3. Tag nach der 1. Ap-

Datum	Tier 1		Tier 2		Tier 3		Tier 4	
1972	EpG	ausgesch. Helminth.	EpG	ausgesch. Helminth.	EpG	ausgesch. Helminth.	EpG	ausgesch. Helminth.
21.6.	6250	-	-	-	3150	-	5500	-
28.6.	10100	-	-	-	2750	-	7300+AE	-
2.7.	-	-	-	-	2500	-	-	-
7.7.	8200	-	-	-	3600+AE	-	-	-
12.7.	-	-	-	-	-	-	6350	-
16.7.	8950	-	-	-	-	-	9400	-
20.7.	6300+AE	-	4450	-	2950+AE	-	12350	-
24.7.	5550	-	4400	-	1850	-	1370	-
Behandlung mit Tenac ^R am 25. und 28.7. je 2 x 400 mg/kg KGW								
28.7.	7100+AE	67	3150	116	2050	53	15200	293
29.7.	3950	316	2400	450	1200	92	9400	650
30.7.	4200	4500	1900	2350	1350	5500	6800	13000
31.7.	4300	700+1A.	2050	5000	900	1600+2A.	4650	3500
1.8.	-	- 1A.	2250	1750	850	525	-	-
2.8.	2800	2100	1600	210	1100	321	-	-
3.8.	1050	675	2400	400	100	475	2800	4800
5.8.	200	750	100	1150	7(Z)	40	1900	1650
6.8.	350	102	47(Z)	71	0(Z)	16	750	625
7.8.	150	81	-	-	0(Z)	21	-	-
9.8.	50	27	-	-	-	-	100	875
11.8.	50	9	0(Z)	0	0(Z)	0	250	237
15.8.	0(Z)	12	0(Z)	0	0(Z)	0	41(Z)	89
26.8.	0(Z)	0	0(Z)	0	-	-	0(Z)	0
29.8.	0(Z)	0	0(Z)	0	0(Z)	0	0(Z)	0
29.9.	0(Z)	0						

E = Askarideneier nachweisbar
 = Askariden
 . = Nachweis durch übliche Flotation

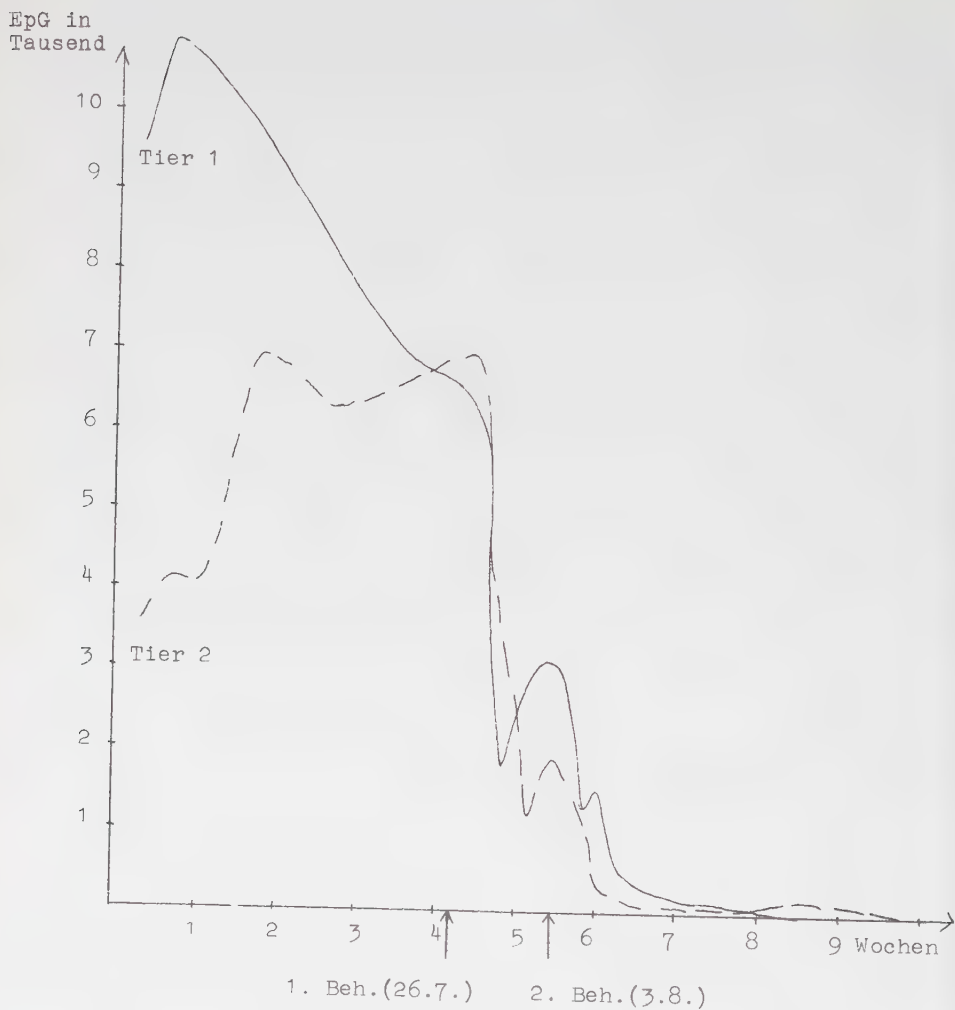
Tabelle 11: Wurmeiausscheidung und Anzahl der abgegangenen Helminthen der Schildkröten der Gruppe VIII vor und nach der Behandlung mit Tenac^R

plikation von Tenac^R bei allen Tieren den Höhepunkt. Nach der 2. Applikation war die Nahrungsaufnahme der Tiere 1 und 2 ein bis zwei Tage leicht herabgesetzt. Ihr Allgemeinbefinden war jedoch weiter nicht gestört. Tier 3 verendete am Tag der 2. Behandlung. Bei der Sektion konnten aus dem Dickdarm noch ca. 9500 Oxyuriden einschliesslich Larvenstadien isoliert werden. Das Tier war stark kachektisch, die Schleimhäute anämisch. Die Todesursache war jedoch nicht sicher zu klären, da eindeutige Veränderungen fehlten.

Die 1. Behandlung der Tiere wurde am 26.7., die 2. am 3.8. durchgeführt. Bei den Tieren 1 und 2 war erst mehr als 4 Wochen später die Eiausscheidung auf Null abgesunken. (Graph. Darstellung 2). Im Gegensatz dazu wiesen im Versuch VIII (Verabreichung von ebenfalls 400 mg/kg KGW im Abstand von 3 Tagen) Tier 3 bereits nach 10 Tagen, Tier 2 nach 15 und Tier 1 nach 19 Tagen keine Eiausscheidung mehr auf. Insgesamt ist also dieser Versuch weniger befriedigend verlaufen als der Versuch VIII. Auffallend war auch, dass, wie beim Versuch VIII, auch diesmal die Askariden erst nach der 2. Behandlung ausgeschieden wurden. Die Wirkung von Dichlorvos gegen *Angusticaecum holoptera* scheint nicht so unmittelbar zu erfolgen wie bei den bereits vorher eingesetzten Wurmmitteln.

Die unverdauliche Plastikmasse, in die der Wirkstoff des Tenac^R durch ein Spezialverfahren eingearbeitet ist, wurde im Versuch VII innerhalb von 11 Tagen, im Versuch VIII innerhalb von 15 Tagen und im Versuch IX innerhalb von 12 Tagen in der Form unverändert ausgeschieden.

Da die Wurmeiausscheidung der Tiere IX.1 und IX.2 gegen Ende des Versuches nur bei 2 bzw. bei 1 Untersuchung auf Null gesunken war und weitere Untersuchungen wegen Einbruchs kalter Witterung nicht mehr durchgeführt werden konnten, wurden beide Tiere seziert. Dabei konnten keine Helminthen gefunden werden. Der Wirkungsgrad von Tenac^R betrug demnach 100 % (Tabelle 12).



Graph. Darstellung 2: Wurmeiausscheidung der Schildkröten 1 und 2 der Gruppe IX vor und nach der Behandlung mit Tenac^R (2-mal 400 mg/kg KGW im Abstand von 8 Tagen)

Tier	behandelt mit	abgeg. Helm. insgesamt	nach Sekt. gef. Helm.	Wirkungs- grad (%)
IX.1	2x400 mg/kg KGW	15932	0	100
IX.2	2x400 mg/kg KGW	17840+2A.	0	100

A. = Askariden

Tabelle 12: Der Wirkungsgrad von Tenac^R auf Helminthen von Schildkröten bei der Dosis 2 x 400 mg/kg KGW im Abstand von 8 Tagen

Im letzten Versuch mit Dichlorvos erhielten 2 Schildkröten 300 mg/kg KGW Tenac^R an drei aufeinanderfolgenden Tagen. Nach der 3. Behandlung am 26.7. verweigerten beide Tiere 4-6 Tage lang jegliche Nahrung. Ihr Allgemeinbefinden war stark gestört. Sie bewegten sich nicht, hatten den Kopf und die Extremitäten unter ihren Carapax gezogen und hielten die Augen geschlossen. Hin und wieder gaben sie Laute von sich, wie sie ein Tier kurz vor dem Verenden hatte hören lassen (dieses weibliche Tier war - wie sich bei der Sektion herausstellte - wegen einer Intoxikation gestorben, die aufgrund eines nahezu hermetischen Verschlusses des Beckeneinganges und damit auch der kot- und harnabführenden Wege durch ein Ei entstanden war). Die innerhalb 3 Tagen verabreichte relativ hohe Dosis schien nahezu die Dosis letalis zu erreichen. Die Tiere erholten sich jedoch wieder und die koproskopischen Untersuchungen waren ab dem 11. Tag nach der letzten Behandlung ohne Wurmeibefund (Tabelle 13). Auch in diesem Versuch verliessen die 3 Exemplare von Angusticaecum das Wirtstier erst nach der 3. Behandlung. Beide Tiere wurden nicht seziiert, da auch sie für einen späteren Versuch vorgesehen waren. Bei den im Rahmen dieses Versuches durchgeführten koproskopischen Untersuchungen war bei Tier 1 auch nach 6 Wochen noch keine Eiausscheidung festzustellen.

Datum 1972	Tier 1		Tier 2	
	EpG	ausgesch. Helminth.	EpG	ausgesch. Helminth.
21.6.	3700	-	3050	-
23.6.	3500	-	2800	-
27.6.	4050	-	3200	-
4.7.	8200	-	5650	-
20.7.	12600+AE	-	8300	-
22.7.	13000+AE	-	11250	-
1. Behandlung mit 300 mg/kg KGW Tenac ^R am 24.7.				
25.7.	19200+AE	450	10350	316
2. Behandlung mit 300 mg/kg KGW Tenac ^R am 25.7.				
26.7.	10600	8700	4100	2350
3. Behandlung mit 300 mg/kg KGW Tenac ^R am 26.7.				
27.7.	/	/	/	/
28.7.	/	/	3450	2600
29.7.	/	- 3A.	/	/
30.7.	8250	9850	/	/
31.7.	3800	5200	1250	1950
1.8.	1450	1400	350	800
2.8.	800	450	300	184
3.8.	1000	269	50	226
4.8.	250	107	50	47
5.8.	50	23	18 Z.	3
6.8.	0 Z.	27	0 Z.	0
7.8.	0 Z.	0	0 Z.	0
12.8.	0 Z.	0	0 Z.	0
15.8.	0 Z.	0	0 Z.	0

AE = Askarideneier nachweisbar,

A = Askariden

Z. = Nachweis durch übliche Flotation

/ = Untersuchung nicht möglich, da kein Kotabsatz

Tabelle 13: Wurmeiausscheidung und Anzahl der abgegangenen Helminthen der Schildkröten der Gruppe X vor und nach der Behandlung mit Tenac^R (3x300 mg/kg KGW)

3. Ergebnisse aus Untersuchungen über eine Beziehung zwischen quantitativer Wurmeiausscheidung und Zahl der in einer Schildkröte parasitierenden Helminthen

Im Laufe der routinemässig durchgeführten koproskopischen Untersuchungen vor der Behandlung verendeten 28 Schildkröten. Da sie 6-8-mal untersucht worden waren, sollte noch geprüft werden, ob aufgrund der durchschnittlichen Eiausscheidung eine Aussage über den Verwurmungsgrad eines Tieres gemacht werden kann. Dazu wurden die Durchschnittswerte der EpG vor dem Verenden errechnet und mit der Anzahl der bei der Sektion gefundenen Parasiten verglichen. Eine signifikante Abhängigkeit der Eiausscheidung von der Wurmmzahl war nicht festzustellen. Die Anzahl ausgeschiedener Eier war bei starkem Wurmbefall zwar insgesamt höher, bezogen auf den einzelnen Wurm jedoch niedriger. Zwischen der Anzahl der in einer Schildkröte parasitierenden Helminthen und ihrer Eiausscheidung bestand keine lineare Funktion. Für die Praxis lässt sich nur sagen, dass eine hohe Eiausscheidung durch eine starke Verwurmung bedingt ist, jedoch mit teils erheblichen Schwankungen einhergeht. Zudem ist eine mehrmalige, zeitraubende und damit kostspielige Untersuchung zur Feststellung der durchschnittlichen Eiausscheidung notwendig, da bei dieser Temperatur und Wetter eine grosse Rolle spielen. An warmen Tagen ist nämlich die Nahrungsaufnahme der Schildkröten stark erhöht. Dadurch stellt ihr Verdauungstrakt ein noch günstigeres Biotop für Parasiten dar und die Eiausscheidung erreicht während und unmittelbar nach solchen Tagen Spitzenwerte, bei kühler Witterung ist sie dagegen stark reduziert.

4. Ergebnisse der Untersuchungen über prophylaktische Massnahmen

Als Anregung für die Möglichkeiten, durch prophylaktische Massnahmen eine dauernde Reinfektion bzw. eine Infektion parasitenfreier Tiere zu verhindern, wurde folgender Versuch durchgeführt: Jeweils 3 Tiere ohne Eiausscheidung wurden im Freigehege auf grobem Kies mit einer daraufliegenden, etwa 8 cm starken Schicht aus Donauriesel in zwei getrennten Abteilungen ge-

halten. In beiden Abteilungen befanden sich bis unmittelbar vor Beginn dieses Versuches stark verwurmte Tiere mit hoher Eiausscheidung. Abteilung A wurde vor dem Besetzen mit wurmfreien Tieren 2 Tage lang 2-mal täglich mit kochend heissem Wasser ausgespritzt. Ausserdem wurden nach dem Besetzen täglich die Futterreste entfernt und die Abteilung mit heissem Wasser gereinigt. Im Vergleich hierzu wurde in Abteilung B weder vor noch nach dem Besetzen mit wurmfreien Tieren auf besondere Hygiene geachtet.

Vier und fünf Wochen nach dem Besatz der Abteilungen wurde jedes Tier 2-mal koproskopisch auf Eiausscheidung untersucht. Dabei waren im Kot der 3 Tiere in der Abteilung A immer noch keine Wurmeier nachweisbar, während die 3 Tiere der Abteilung B bereits wieder 150 - 700 Wurmeier ausschieden.

VI. BESPRECHUNG DER ERGEBNISSE

In der Literatur wird von mehreren Autoren darauf hingewiesen, dass es sich bei der Helminthenpopulation von zur Sektion gelangten Schildkröten immer um Mischinvasionen handelt. Auch in dieser Arbeit konnten die gefundenen Helminthen zwei bis sechs Gattungen zugeordnet werden. Wie auch schon FORSTNER (1960) feststellte, waren viele der Parasiten larvale Stadien. Der Grossteil aller beschriebenen Gattungen gehört der Familie Oxyuridae an. So konnte z.B. DUBININA (1959) aus *Testudo horsfieldi* 18 Helminthenspecies finden, wovon allein 14 in diese Familie einzuordnen waren. Unter den Gattungen dieser Familie nehmen in Bezug auf Häufigkeit des Vorkommens die *Tachygonetria*-Arten den ersten Rang ein. SCHAD (1962) konnte bei Sektionen von *Testudo graeca* 10 verschiedene *Tachygonetria*-Arten feststellen, bis zu 7 Arten parasitierten bis zu Tausenden in einer Schildkröte. Auch bei den im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Sektionen waren bei 11 Tieren die *Tachygonetria*-Arten zahlenmässig am stärksten vertreten (-91 %).

Bei allen untersuchten Tieren konnte ein starker Parasitenbefall nachgewiesen werden. Im Gegensatz zu GRAHAM-JONES (1961), der bei Schildkröten einen Endoparasitenbefall für bedeutungslos hält, steht die Tatsache, dass bei den hier durchgeführten Untersuchungen im Verlauf von 2 1/2 Jahren trotz guter Haltungs- und Ernährungsbedingungen 28 Tiere verendeten. Diese Tiere wiesen stets einen hohen Parasitenbefall auf.

PETTER (1963) konnte bei der Untersuchung von 20 Schildkröten bei 6 Tieren Atractis-Arten feststellen. Dabei waren diese Helminthen zahlenmässig stets dominant. Bei den vorliegenden Untersuchungen parasitierten in 9 Tieren Helminthen der Gattung Atractis, jedoch waren diese viviparen Würmer in nur 4 Tieren zahlenmässig vorherrschend.

Im ersten Behandlungsversuch mit Thiabendazol konnte mit einer Dosis von 3 x 300 mg/kg KGW Wirkstoff im Abstand von 2 Tagen die beste Wirkung erreicht werden. Bei geringerer Dosierung waren zwar die Askariden, nicht aber die Oxyuriden erfolgreich zu bekämpfen.

Bei der nur zweimaligen Behandlung mit 200 mg Wirkstoff/kg KGW wurden ca. 80 % der Oxyuriden ausgeschieden, während durch dreimalige Verabreichung dieser Dosis ca. 99 % der kleinen Rundwürmer eliminiert werden konnten.

Die Tiere der Gruppe 2 erhielten 2 x 450 mg/kg KGW Wirkstoff im Abstand von 8 Tagen. Eine ursprünglich geplante dritte Verabreichung dieser Dosis erübrigte sich, da die Eiausscheidung bereits nach der 2. Behandlung negativ war. Die Unverträglichkeitserscheinungen bei dieser Dosis waren mässig und das Verhalten der Tiere normalisierte sich nach 3-4 Tagen. Bei der Sektion der 3 Schildkröten der Gruppe II, welche 2-mal im Abstand von 8 Tagen je 450 mg/kg KGW Thiabendazol erhalten hatten, waren keine Helminthen zu finden. Der Wirkungsgrad von Thiabendazol betrug für diese Dosis also 100 %. Dagegen zeigten die Tiere der Gruppe III bei einer Dosis von 3 x 300 mg/kg Wirkstoff im Abstand von je 1 Tag gravierende Unverträglichkeitserscheinungen. Sie nahmen tagelang keinerlei

Nahrung auf, hatten Kopf und Extremitäten unter den Carapax gezogen und hielten die Lider geschlossen. Die Mundschleimhaut war trocken und anämisch. Tier III.2 erbrach nach dem 3. Behandlungstag mit Anthelminthikum vermischten Mageninhalt. Dies wird auch dafür verantwortlich gewesen sein, dass die Eiausscheidung dieses Tieres nicht auf Null absank. Nach 5 Tagen erholten sich jedoch auch diese Tiere zusehends. Relativ spät, aber zuverlässig wirkte Thiabendazol gegen *Angusticaecum holoptera*. Bei den übrigen Tieren der Gruppen I und III wurde darauf verzichtet, den Wirkungsgrad mit Hilfe einer Sektion zu ermitteln, da sie für spätere Versuche benötigt wurden. Da jedoch diese Tiere erst wieder eine positive Eiausscheidung aufwiesen, nachdem sie einer Infektionsquelle durch Zusammenbringen mit wurmbefallenen Tieren ausgesetzt worden waren, lässt sich vermuten, dass durch Thiabendazol in den entsprechenden Dosierungen alle Parasiten erfolgreich bekämpft worden waren.

Eustidil^R wurde in Dosierungen von 50 - 250 mg Wirkstoff/kg KGW 2-mal im Abstand von je 2 Tagen eingesetzt. In den Dosierungen 100, 150 und 250 mg/kg KGW zeigten die Tiere leichte Unverträglichkeitserscheinungen, die sich jedoch nach 2 Tagen wieder legten. Mit der Dosis von 50 mg/kg KGW konnten die besten Ergebnisse erzielt werden. Der Wirkungsgrad betrug hier ca. 90 %. Mit der Dosis 150 mg/kg KGW erreichte er dagegen nur ca. 80 %. Die Eiausscheidung von Tier 2, das 100 mg/kg KGW erhielt, war nach der Behandlung teilweise höher als vor der Behandlung, obwohl ca. 3000 Helminthen abgegangen waren. Bei diesem Tier betrug der Wirkungsgrad lediglich 41 %. Die Eiausscheidung des 4. Tieres ging zwar zurück, konnte aber trotz 5-facher Dosis gegenüber Tier 1 nicht ganz verhindert werden. Zuverlässig war die Wirkung von Eustidil^R gegenüber *Angusticaecum holoptera*.

Citarin^R wurde in der Untersuchungsgruppe V getestet. Alle

Tiere erhielten einheitlich 0,15 mg/kg KGW subcutan. Es konnten keine Unverträglichkeitsreaktionen beobachtet werden. Den Vorteil durch die leichte Applikation mittels Injektion verliert Citarin^R durch die relativ unbefriedigenden Ergebnisse aus den Therapieversuchen gegen Oxyuriden. Obwohl innerhalb von 2 Tagen nach der Behandlung bei jedem Tier einige Tausend dieser Helminthen abgegangen waren und die Eiausscheidung der Tiere teilweise erheblich zurückging, konnten die Ergebnisse mit dieser einmalig verabreichten Dosis im Vergleich zu Thiabendazol und Tenac^R nicht ganz zufriedenstellen. Die beiden Exemplare von *Angusticaecum holoptera*, die Tier 1 beherbergte, gingen am 1. und 2. Tag nach der Behandlung ab. Wegen Einbruchs kalter Witterung konnten mit Citarin^R keine weiteren Versuche durchgeführt werden. Obwohl die Schildkröten in einem beheizten, hellen Raum untergebracht waren, nahmen sie keine Nahrung auf. Deshalb war es nicht mehr möglich, die Wirkung von Citarin^R bei wiederholter bzw. erhöhter Dosis zu prüfen. Da jedoch Citarin^R injiziert werden muss, d.h. der Tierhalter muss wegen einer Entwurmungskur den Tierarzt evtl. mehrmals konsultieren, ist dies für Praxisverhältnisse wenig interessant.

Bei den 4 Tieren der Gruppe VI kam Banminth^R zum Einsatz. Es wurde in den Dosen 100, 200, 300 und 400 mg Pulver/kg KGW 2-mal im Abstand von 2 Tagen oral verabreicht. Das Pulver enthält 12,5 % Wirkstoff. Bei den Schildkröten 1 und 2 (2x 100 bzw. 200 mg/kg KGW) waren nach der 2. Behandlung mässige, bei den Tieren 3 und 4 (2x300 bzw. 400 mg/kg KGW) erhebliche Störungen des Allgemeinbefindens zu verzeichnen. Auch hier war bei den Tieren 1 und 2 die Eiausscheidung nach der Behandlung teilweise erheblich stärker als vor der Behandlung, obwohl eine ganze Reihe von Parasiten, unter anderem auch 4 Vertreter von *Angusticaecum holoptera*, ausgeschieden worden waren. Beim 3. Tier konnte mit einer Dosis von 2x300 mg/kg KGW

die Eiausscheidung von maximal 1000 vor der Behandlung auf minimal 41 nach der Behandlung und beim 4. Tier mit einer Dosis von 400 mg/kg KGW von maximal 8050 auf minimal 13 gesenkt werden. Von beiden Tieren wurden insgesamt 5 Exemplare von *Angusticaecum holoptera* ausgeschieden. Eine vollständige Unterdrückung der Eiausscheidung war mit keiner Dosis zu erreichen. Nach der Sektion der Tiere 3 und 4 konnte Banminth^R in der Dosierung 2 x 300 mg/kg KGW ein Wirkungsgrad von ca. 80 %, in der Dosierung von 2 x 400 mg/kg KGW sogar ein Wirkungsgrad von ca. 90 % erreicht werden. Dies scheint zunächst ein befriedigendes Ergebnis zu sein. Beim Einsatz eines jeden Anthelminthikums muss aber der Verträglichkeit eine mitentscheidende Rolle beigemessen werden. Berücksichtigt man daher die massiv aufgetretenen Unverträglichkeitserscheinungen bei den Tieren 3 und 4, so kann der Einsatz dieses Wurmmittels bei Schildkröten nicht empfohlen werden.

Therapieversuche mit Tenac^R sind an insgesamt 13 Schildkröten durchgeführt worden. Die Ergebnisse des 1. Versuches mit Tenac^R waren sehr zufriedenstellend. Tier 1 erhielt 2 x 200 mg/kg KGW, das 2. Tier 2 x 300 mg/kg KGW und die 3. Schildkröte 2 x 400 mg/kg KGW im Abstand von je 4 Tagen. Das Ergebnis von Tier 4, das 2 x 500 mg/kg KGW erhalten sollte, war nicht zur Beurteilung heranzuziehen, da eine Unterkieferfraktur des nur 120 Gramm schweren Tieres während der 1. Behandlung eine zuverlässige Applikation verhinderte. Tiere 1, 2 und 3 wurden durch die jeweils zugeteilte Dosis wurmfrei gemacht. Dies bewies die anschließende Sektion. Bei den 3 Tieren betrug der Wirkungsgrad 100 %. Bei allen Dosierungen konnten lediglich unbedeutende Unverträglichkeitserscheinungen festgestellt werden.

Im 2. Versuch mit Tenac^R (Untersuchungsgruppe VIII) wurden 2 x 400 mg/kg KGW im Abstand von 3 Tagen appliziert. 3 der 4 Schildkröten schieden im Kot auch Askarideneier aus. Die Ver-

träglichkeit war gut. Lediglich die Nahrungsaufnahme war 1-2 Tage etwas herabgesetzt. Die Eiausscheidung aller Tiere war ab 7. bis spätestens ab 16. Tag nach der letzten Behandlung negativ. Die Wirkung von Tenac^R auf *Angusticaecum holoptera* trat erst nach der 2. Applikation ein. Auf die Sektion der Tiere musste verzichtet werden, da für einen späteren Versuch Schildkröten ohne Eiausscheidung benötigt wurden.

Im nächsten Versuch (Gruppe IX) wurde die zweimalige Applikation von 400 mg/kg KGW im Abstand von 8 Tagen überprüft. Zwar konnte auch bei diesen Tieren die Eiausscheidung verhindert werden, das Intervall von 8 Tagen erwies sich jedoch als zu lange, da die Eiausscheidung ab dem 6. Tag nach der 1. Behandlung bereits wieder leicht anstieg. Die 2. Behandlung senkte zwar wieder die Eiausscheidung bis zum Stillstand, jedoch wurden dazu mehr als 4 Wochen benötigt. Wie schon im vorhergegangenen Versuch gingen auch diesmal die Askariden erst nach der 2. Behandlung ab. Die Wirkung gegen *Angusticaecum* schien im Vergleich zu den anderen getesteten Wurmmitteln verzögert.

Im letzten Therapieversuch kam Tenac^R in einer Dosierung von 3 x 300 mg/kg KGW an 3 aufeinanderfolgenden Tagen zum Einsatz. Bei beiden Schildkröten traten sehr deutliche Unverträglichkeitserscheinungen auf, die jedoch wieder abklangen. Ab 11. Tag nach der letzten Behandlung war keine Eiausscheidung bei beiden Tieren mehr zu beobachten. Auch in diesem Versuch gingen 3 Exemplare von *Angusticaecum* erst nach Beendigung der Behandlung ab.

Die besten Therapieerfolge konnten mit Thiabendazol (in einer Dosierung von 2 x 400 mg/kg KGW bzw. 3 x 300 mg/kg KGW - bezogen auf den Wirkstoff - im Abstand von 2 Tagen) und mit Tenac^R (2 x 400 mg/kg KGW im Abstand von 3 Tagen) erzielt werden. Beim Einsatz von Tenac^R waren die Unverträglichkeitserscheinungen geringer als beim Thiabendazol. Zwar konnte mit Tenac^R auch *Angusticaecum holoptera* wirkungsvoll bekämpft

werden, die Wirkung setzte jedoch im Vergleich zu allen anderen Wurmmitteln relativ spät ein.

Eine exakte Funktion zwischen Anzahl der Parasiten und der Eiausscheidung eines Tieres konnte nicht aufgestellt werden. Es lässt sich jedoch sagen, dass eine starke Eiausscheidung auch immer durch einen hohen Verwurmungsgrad bedingt war. Diese Feststellung kann aber nur dann gemacht werden, wenn die durchschnittliche Eiausscheidung durch mehrmalige kopro-skopische Untersuchungen ermittelt wurde. Für die Praxis dürfte das allerdings zu aufwendig sein.

Ein grosses Feld für weitere Untersuchungen stellt das Gebiet der Terrarienhigiene dar. Dieser Versuch sollte nur Anregungen geben und ist eine erfolversprechende Möglichkeit, Infektionen bzw. Reinfektionen zu verhindern.

VII. ZUSAMMENFASSUNG

1. Bei der Sektion von 43 verendeten, unbehandelten Schildkröten waren bei jedem Tier Helminthen nachzuweisen.
2. Im Verdauungskanal parasitierten ausschliesslich Oxyuren und Askariden. Die Pfriemenschwänze waren in allen Tieren nachzuweisen, sie gehörten den Gattungen Tachygonetria, Mehdiella, Atractis, Alaeuris, Oxyuris und Macracis an. Spulwürmer, und zwar Angusticaecum holoptera, wurden in 23 Tieren ermittelt.
3. Bei den Therapieversuchen haben sich Thiabendazol in einer Dosis von 2 x 400 mg/kg KGW bzw. 3 x 300 mg/kg KGW im Abstand von 2 Tagen und Tenac^R in einer Dosierung von 2 x 400 mg/kg KGW in 4-tägigen Intervallen verabreicht, bewährt. Tenac^R zeigte eine verzögerte Wirkung gegen A. holoptera.
4. Der Effekt von Eustidil^R, Citarin^R und Banminth^R, in verschiedenen Dosen und mehrmals verabreicht, war gegen Oxyuriden nicht befriedigend. Ihre Wirksamkeit gegen A. holoptera erwies sich als zufriedenstellend.
5. Beziehungen zwischen der Wurmeiausscheidung eines Tieres und der Anzahl der in ihm parasitierenden Helminthen konnten festgestellt werden, zeigen aber keine absolute, zahlenmässige Relation.
6. Durch Hygienemassnahmen ist die Reinfektion parasitenfreier Tiere zu verhindern.

VII. SUMMARY

1. In the course of the necropsy of 43 turtles that had died without being treated helminths could be shown in each animal.
2. In the intestines exclusively Oxyurids and Ascarides were found. Oxyurids could be shown in all the animals, they belonged to the genera of Tachygonetria, Mehdiella, Atractis, Alaeuris, Oxyuris, and Macracis. Ascarides (Angusticaecum holoptera) were found in 23 animals.
3. For the treatment Thiabendazol has proved successful in a dose of twice 400 mg per kg of body weight applicated at an interval of two days. Tenac^R in a dose of twice 400 mg per kg of body weight given at an interval of four days was equally successful. Tenac^R showed a retarded effect on Angusticaecum holoptera.
4. The results of Eustidil^R, Citarin^R, and Banminth^R in various doses given repeatedly were not satisfactory against Oxyurids. Their efficiency against A. holoptera was not satisfactory.
5. Relations between the egg output of an animal and the number of the parasites could be found, but they don't show an absolute proportion in number.
6. By hygienic measures it was possible to prevent the reinfection of turtles that were not infested.

VIII. LITERATURVERZEICHNIS

1. BAYLIS, H.A.: (1920) On the classification of the Ascaridae. I. The systematic value of certain characters of the alimentary canal.
Parasitology 12, 253-264.
2. BAYLIS, H.A.: (1923) Report on a collection of parasitic nematodes, mainly from Egypt. II. Oxyuridae.
Parasitology 15, 14-23.
3. BAYLIS, H.A. and R. DAUBNEY: (1922) Report on the Parasitic Nematodes in the Collection of the Zoological Survey of India.
Memoirs of the Indian Museum, vol. 7, No. 4, 263, Calcutta.
4. BENNETT, J.H.: (1935) Four new trematodes from reptiles.
J. Parasit. 21, 83-90.
5. BOGITSH, B.J.: (1959) A new species of Auridistomum (Trematoda: Auridistomidae) from snapping turtles of Georgia.
J. Parasit. 45, 631-634.
6. BOULENGER, C.L.: (1923) A nematode (*Falcaustra chapini* n.sp.) parasitic in a North American tortoise.
Parasitology 15, 49-53.
7. BYRD, Elou E.: (1936) A new trematode parasite from the mud-turtle, *Kinosternum subrubrum* hippocreps (Gray).
J. Parasit. 22, 413-416.
8. CABLE, R.M. and F.M. FISHER: (1961) A Fifth Species of *Neoechinorhynchus* (Acanthocephala) in Turtles.
J. Parasit. 47, 666-668.
9. CABLE, R.M. and W.B. HOPP: (1954) Acanthocephalan Parasites of the Genus *Neoechinorhynchus* in North American Turtles with the Descriptions of two New Species.
J. Parasit. 40, 674-680.

10. CHAPIN, E.A.: (1924) Nematode Parasites of the Brazilian Land-Tortoise, *Testudo denticulata*.
Parasitology, 65, art. 13.
11. CHEVALIER, H.-J.: (1965) Die Wirkung von Thiabendazol und Haloxon auf den Magen-Darmstrongylidenbefall der Rinder.
Tierärztl. Umsch. 20, 61.
12. CRANDALL, R.B.: (1960) The life history and affinities of the turtle lung fluke, *Heronimus chelydrae* Mac Callum, 1902 (Lebensgeschichte und Verwandtschaft des Schildkröten-Lungentrematoden *Heronimus chelydrae* Mac Callum, 1902.)
J. Parasit. 46, 289-308.
13. CUCKLER, A.C.: (1961) Thiabendazole, a new broad spectrum anthelmintic.
J. Parasit. 47, 36-37.
14. DOSSE, G.: (1939) Über einige Nematoden aus *Cyclura Carinata*, R. Harlan 1824.
Z. Parasitenk. 10, 694-703.
15. DRASCHE, R.: (1884) Nematoden aus *Testudo graeca*.
Verh. Zool.-botan. Ges. Wien, XXXIII, 325-330.
16. DUBININA, M.N.: (1959) Ecological study of the parasitic fauna of *Testudo horsfieldi* Gray in Tadzhikistan.
Helminth. Abstr. 28, 1423.
17. EGERTON, J.R.: (1969) The Ovicidal and Larvicidal Effect of Thiabendazole on various Helminth Species.
Texas Rep. Biol. Med. 27, 561-580.
18. ENIGK, K.: (1965) Behandlung und Vorbeuge des Parasitenbefalles der Pferde.
Dtsch. tierärztl. Wschr. 72, 493-496.
19. ENIGK, K. und J. ECKERT: (1963) Versuche zur Behandlung des Trichostrongylidenbefalles des Rindes mit Thiabendazol.
Dtsch. tierärztl. Wschr. 70, 6-13.

20. ERNST, C.H.: (1971) "Seasonal incidence of leech infestation on the painted turtle, *Chrysemys picta*."
J. Parasit. 57 (1), 32.
21. FISHER, F.M.: (1960) On *Acanthocephala* of turtles, with the description of *Neoechinorhynchus emyditoides* n.sp.
J. Parasit. 46, 257-266.
22. FORSTNER, M.J.: (1960) Ein Beitrag zur Kenntnis parasitischer Nematoden aus griechischen Landschildkröten.
Z. Parasitenk. 20, 1-22.
23. FORSTNER, M.J. und P. MATZKE: (1969) Untersuchungen über Wurmwirksamkeit und Mastbeeinflussung von Atgard V auf Schweine.
Dtsch. tierärztl. Wschr. 76, 283-287.
24. GORDON, H.McL.: (1961) Thiabendazole: a highly effective anthelmintic for sheep.
Nature 191, 1409-1410.
25. GORDON, H.McL.: (1964) Studies of anthelmintics for sheep: Thiabendazole.
Aust. vet. J. 40, 9-18.
26. GRAHAM-JONES, O.: (1961) Observations on the treatment and prevention of parasitic infestations of snakes.
III. Internationales Symposion über Krankheiten der Zootiere in Köln.
27. GRAHAM-JONES, O.: (1961) Some clinical conditions affecting the North African tortoise (*Testudo graeca*).
Vet. Rec. 73, 313-320.
28. HASSLINGER, M.-A.: (1971) Möglichkeiten und Grenzen einer Therapie gegen Endoparasiten der Versuchsaus.
Tierärztl. Umsch. 26, 470-475.

29. HASSLINGER, M.-A. und H. REHM: (1968) Die wichtigsten Pferdeparasiten heute.
Reiter Revue, 11, 254-256.
30. HASSLINGER, M.-A. und H. REHM: (1969) Citarin^R (Bayer) und Thibenzole (Sharp & Dohme) als Anthelminthika beim Rind unter praxisähnlichen Verhältnissen.
Tierärztl. Umsch. 24, 286-290.
31. HERLICH, H.: (1962) The efficiency of thiabendazole, vuelene, and phenothiazine as anthelmintics in ruminants.
J. Parasit. (Abstr.) 48, 29.
32. ILG, V.: (1969) Die Helminthen des Rehwildes im Schwäbischen Jura und ihre Bekämpfung mit Thiabendazol.
Vet.-med. Diss., München.
33. JACOBS, D.E.: (1970) Efficacy palatability and tolerance test with "Equigard".
Shell Anim. Hlth. Repr.
34. JAHAN, A.: (1970) "Studies on digenetic trematodes of vertebrates. Part I. On four trematode parasites of turtles."
Annls. Parasit. hum. comp., 45 (6), 793-803.
35. JONAS, D., M.-A. HASSLINGER und E. WOLPERT: (1972) Neue Aspekte zur Endoparasitenbekämpfung beim Pferd.
Prakt. Tierarzt 10, 427-430.
36. KAVASCH, W.-D.: (1970) Untersuchungen über den Endoparasitenbefall des Rehwildes im Nördlinger Ries und Behandlungsversuche mit subtherapeutischen Gaben von Phenothiazin, Neguvon und Thiabendazol.
Vet.-med. Diss., München.
37. KHROMOVA, L.A.: (1969) Spontaneous infection of molluscs by spirurid larvae. (in Russisch)
Problemy Parasit., I, 261-263
ref.: Helminth. Abstr. 40, 466 (1971)

38. LANE, L.: (1914) Suckered Round-Worms from India and Ceylon.
Indian J. med. Res. 2, 655.
39. LINDAU, M.: (1965) Ein Beitrag zur Helminthenfauna von Echsen und Schildkröten.
Vet.-med. Diss. FU Berlin.
40. LINSTOW, O. von: (1910) *Atractis perarmata* n.sp.
Zbl. Bakt. I, Abt. Orig. 53, 516-518.
41. LOOSS, A.: (1899) Weitere Beiträge zur Kenntnis der Trematoden-Fauna Ägyptens, zugleich Versuch einer natürlichen Gliederung des Genus *Distomum* Ratzius.
Zool. Jb., System 12, 521-784.
42. LÜTHGEN, W. und U. BERNAU (1967) Versuche zur Bekämpfung der Capillariasis der Tauben mit Haloxon.
Kleintier-Prax. 12, 17-21.
43. MASI PALLARÉS, R. & Ortiz, D.: (1970) "Halazgos de *Labiduris zschokkei* Linstow, 1899 y *L. gulosa* (Rudolphi, 1819) Schneider 1866 (Kathlianiidae: Nematoda) en una tortuga (*Testudo denticulata*)."
Revta parag. Microbiol., 5 (1), 84-85.
44. MASSINO, B.J. (1924) On the Nematode Parasites of *Emys Orbicularis* from the River Arax.
Reports of the State Experimental Veterinary Institute, Moscow, Vol. 2, No. 1.
45. MEHRA, H.R.: (1931) On two new species of the Genus *Astiotrema* Looss belonging to the family Lepodermatidae Odnner.
Parasitology 23, 179-190.
46. ODENING, K.: (1968) Einige Trematoden aus Fröschen und Schildkröten in Vietnam und Kuba.
Zool. Anz. (Leipzig) 181, 289-302.
47. ORTLEPP, R.J.: (1933) On some South African reptilian oxyurids. Onderstepoort J. Vet. Sc. An.
Indust. 1, 99-114.
48. PETTER, A.J.: (1961) Redescription et Analyse Critique de quelques Especies d'Oxyures de la Tortue Greque (*Testudo Graeca* L.) Diversite des Structures Cephaliques.
Ann. Parasit. (Paris) 36, 648-671.

49. PETTER, A.J.: (1963/1) Equilibre des espèces dans les populations de nématodes parasites du côlon des tortues terrestres. C. R.
Acad. Sci. (Paris) 257, 2152-2154.
50. PETTER, A.J.: (1963/2) Equilibre des espèces et des phénomènes de vicariance dans les populations de nématodes parasites du côlon des tortues terrestres. C. R. Acad. Sci.
(Paris) 257, 4016-4018.
51. RAILLIET, A. et A. HENRY: (1912) Quelques Nématodes parasites des Reptiles.
Bull. Soc. Path. exot., vol. 5, 251.
52. RAUTHER, M.: (1918) Mitteilung zur Nematodenkunde. I. Oxyuroiden aus Rept.
Zool. Jahrb. (Jena) 40, 441-514.
53. REIBER, R.J., E.E. BYRD and M.V. PARKER: (1940) Certain now and already known nematodes from amphibia and reptilia.
Lloydia 3, 125-144.
54. ROHDE, K.: (1962) A new Trematode, *Diaschistorchis multitesticularis* sp. n., from a Malayan Tortoise, *Hoeremys annandalei* (Boulenger).
J. Parasit. 48, 296-298.
55. SCHAD, G.A.: (1962) Gause's hypothesis in relation to the oxyuroid populations of *Testudo graeca*.
J. Parasit. (Abstr.) 48, 70.
56. SCHEEL, G.: (1967) Ein Beitrag zur Therapie des Endoparasitenbefalles einiger Zoowiederkäuer und -equiden.
Vet.-med. Diss., München.
57. SCHNEIDER, A.: (1866) Monographie der Nematoden.
Verlag Georg Reimer, Berlin.
58. SCHROEDER, P.J. and M.J. ULMER: (1959) Host-parasite relationships of *Spirorchis elegans* Stunkard (Trematoda: Spirorchidae).
J. Parasit. (Abstr.) 45, 17.

59. SCUPIN, E.: (1967) Die Capillariasis der Tauben und ihre Bekämpfung mit Haloxon (Eustidil^R).
Tierärztl. Umsch., 22, 33-35.
60. SIDDIQUI, W.A.: (1958) On a new Trematode, *Astiotrema geomydia* (Family Plagiorchiidae), from an Indian tortoise.
Z. Parasitenk. 18, 219-222.
61. SIMHA, S.S.: (1958) Studies on the Trematode parasites of Reptiles found in Hyderabad state.
Z. Parasitenk. 18, 161-218.
62. SKRJABIN, K.I.; N.P. SICHOBALOVA i E.A. LAGODOVSKAJA (1960): Osnovi Nematologii Oksiuraty Zivotnyck i celoveka. Tom 8.
Isdatelstvo Akademii Nank SSSR, Moskwa.
63. STAMPA, S. und F.M.R. SERRANO: (1966) Versuche über die Wirksamkeit von Citarin^R, ein neues Ant-helminthikum von Bayer, in der Behandlung der Magen- und Darm-Helminthiasis der Wiederkäuer in Angola.
ref.: Vet.-med. Nachr. H.4, 333-335.
64. STUNKARD, H.W.: (1964) On the Specific Identity of the Digenetic Trematode *Monostomum molle* Leidy 1856 and *Heronimus chelydrae* Mac Callum 1902.
J. Parasit. 50, 99-100.
65. THAPAR, G.S.: (1925) Studies on the oxyurid parasites of Reptiles.
J. Helminth. 3, 83-150.
66. WALLEY, J.K.: (1966) Tetramisole in der Behandlung von Magen- Darm- und Lungenwürmern bei Haustieren.
Vet. Rec., 78, 406.
67. WALTON, A.C.: (1941) Distribution of the genus *Thelandros* (Wedl 1862).
Proc. helminth. Soc. Wash. 8, 15-18.
68. WALTON, A.C.: (1942) Some oxyurides from a Galapagos-land tortoise.
Proc. helminth. Soc. Wash. 9, 1-17.

69. WERMUTH, H. und R. MERTENS (1961) Schildkröten - Krokodile - Brückenechsen.
VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.
70. YAMAGUTI, S.: (1961) Systema Helminthum 3. The nematodes of vertebrates.
Interscience Publishers, Inc., New York.
71. YORKE, W. and P.A. MAPLESTONE: (1962) The nematode parasites of vertebrates.
Hafner Publishing Company, New York.

Lebenslauf

Am 27.6.1943 wurde ich als viertes Kind des Viehkaufmanns Xaver Moser und seiner Ehefrau Therese, geborene Schüsslbauer, in Schwandorf geboren.

Nachdem ich vier Jahre lang die Knabenschule in Schwandorf besucht hatte, trat ich in die Oberrealschule ein, an der ich 1964 die Reifeprüfung ablegte.

Mit dem Sommersemester 1965 nahm ich an der Universität München das Studium der Tiermedizin auf, das ich im Januar 1971 mit dem Staatsexamen abschloss.

Im fünften Semester begann ich die vorliegende Arbeit.

Für die Überlassung des interessanten Themas möchte ich meinem verehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Dr. h.c. H. Liebmann, herzlich danken.

Herrn Professor Dr. M.J. Forstner bin ich für seine Beratung zur Fertigung dieser Arbeit zu grossem Dank verpflichtet.

Herrn Privatdozent Dr. M.-A. Hasslinger gilt mein Dank für seinen stets gern gewährten Rat.

